ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEBRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Renseignements statistiques. - Statistische inlichtingen. — Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven - Jaarverslag 1971. — INIEX : Revue de la littérature technique.

MAART 1972 Mensuel — N° 3 — Maandelijks MARS 1972

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

MAART 1972 Mensuel — N° 3 — Maandelijks MARS 1972

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Administrateur-Délégué de l'Association des Centrales Industrielles de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
A. HENSKENS, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der REST (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ». à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Afgevaardigde-Beheerder van de Vereniging der Electrische Industriële Centrales van België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
A. HENSKENS, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der REST (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. J. MEDAETS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Directeur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. J. MEDAETS, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

n° 3 — mars 1972

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

nr. 3 — maart 1972

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1972/0168

Wettelijke depot : D/1972/0168

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb.: Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	8.992	21.654	106.822	22,64	5.092	7.452	0,211	0,507	0,757	1.972	1.321	72,03	75,23	+ 3	+ 3	+ 6	2.931.637
Liège - Luik	3.211	9.646	63.864	20,07	2.522	3.643	0,255	0,642	0,917	1.557	1.090	79,32	81,46	— 11	+ 6	— 5	2.196.481
Campine - Kempen	24.908	71.767	229.281	21,36	11.863	16.077	0,101	0,388	0,532	2.577	1.881	86,54	89,47	+ 10	+ 79	+ 89	62.736
Le Royaume - Het Rijk	37.111	103.067	399.967	21,56	19.449	27.145	0,141	0,439	0,620	2.278(3)	1.614(3)	81,43	83,59	+ 2	+ 88	+ 90	5.190.854(2)
1971 Novembre - November	915.379	105.011	283.921	20,19	19.674	27.482	0,141	0,444	0,629	2.253	1.591	82,15	84,52	— 16	+ 91	+ 75	5.016.627
Octobre - Oktober	919.132	110.647	261.324	21,00	19.419	27.288	0,146	0,452	0,643	2.215	1.556	81,48	84,08	— 152	— 211	— 363	4.085.274
1970 Décembre - December	1.046.027	119.106	214.909	20,12	21.129	29.730	0,143	0,414	0,588	2.418	1.699	83,13	85,37	— 76	+ 9	— 33	4.783.297
1970 M.M.	946.858	93.227	214.909	18,80	21.479	[illegible]	0,157	0,438	0,625	2.284	1.599	83,13	85,37	— 151	— 146	— 297	4.555.460
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1972 Semaine du 4-3 au 10-3 / Week van 4-3 tot 10-3	226.089	—	559.960	5	20.200	28.487	—	—	—	2.238	1.586	78,00	81,00	—	—	—	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2.617 — Fond et surface : 1.818. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.617 — Onder- en bovengrond : 1.818.

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — DECEMBRE 1971
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — DECEMBER 1971

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques	Huisbrand, klein-bedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1971 Décembre - December		96.687	378.767	55.924	165.795	10.959	1.324	6.631	1.043	2.051	551	5.643	3.567		3.441	2.246	22.876	757.505
Novembre - November		89.811	451.854	47.631	150.281	12.712	1.071	8.440	726	2.422	443	9.339	3.891		639	1.817	25.208	806.285
Octobre - Oktober		80.860	481.059	39.805	159.106	15.191	1.602	7.573	613	1.849	142	4.823	3.430		4.652	1.246	27.956	829.907
1970 Décembre - December		121.196	488.982	56.264	196.900	8.289	2.896	9.262	2.475	2.556	442	4.335	6.402		4.786	7.625	33.265	945.675
M.M.		112.550	464.180	54.101	18.468	11.596	19.132	10.100	425	2.370	388	4.161	6.725		4.191	4.359	44.102	925.190
1969 M.M.		132.890	519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.		166.544	510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.		179.557	511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	(2) 12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	(3) 11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries / Batterijen	Fours / Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge / Inheemse	Etranger / Uitheemse	Enfourné / In de oven geladen	Huiles combustibles / Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros coke / Dikke cokes > 80 mm	Autres / Andere	Total / Totaal	Consomm. propre / Eigen verbruik	Livr. au personnel / Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. / Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (2)	(3)	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques / Openb. elektr. centrales	Transports / Vervoer	Autres secteurs / Andere sektors	Exportation / Uitvoer	Total / Totaal	Stock fin de mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
Sidér. - V. staalfabr.	33	1.144	318.378	127.273	441.759	(4)	269.778	59.775	329.553	56	2.085	—		—	—	—	—	—	—	176.112	2.226
Autres - Andere . .	9	250	65.673	63.764	134.000	(4)	77.218	26.533	103.751	31	8	—		—	—	—	—	—	—	60.115	738
Le Royaume - Het Rijk	42	1.394	384.051	191.037	575.759	(4)	346.996	86.308	433.304	87	2.093	6.593		336.032	—	612	36.343	37.815	417.395	236.227	2.964
1971 Nov. - Nov. .	42	1.395	457.787	174.879	638.073	(4)	395.658	89.675	485.333	29	2.253	6.475		378.350	33	897	36.460	40.298	462.513	450.262	3.125
Oct. - Okt. .	41	1.373	501.009	268.205	744.695	(4)	466.161	101.547	567.708	22	2.500	6.772		479.924	27	548	31.062	40.398	558.731	456.765	3.135
1970 Déc. - Dec. . .	42	1.378	455.341	392.678	814.595	(4)	492.427	122.162	614.589	388	3.904	10.097		497.098	16	283	46.361	63.084	616.939	150.930	3.041
1970 M.M. . . .	42	1.378	471.981	335.828	771.875	(4)	483.060	110.208	593.267	196	2.830	6.162		486.084	39	1.176	41.698	50.362	585.521	688.236	3.041
1969 M.M. . . .	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066	9.084		513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397	11.318		493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M. . . .	43	1.442	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173	10.678		454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	46	1.500	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1964 M.M.	49	1.581	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	13	1.439	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399 063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE / BELGIE — COKERIES / COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production / Produktie	Consomm. propre / Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse / Ammon. fabr.	Sidérurgie / Staalnijverh.	Autres industr. / Andere bedr.	Distrib. publ. / Stadsgas	Sous-produits / Bijprodukten (t): Goudron brut / Ruwe teer	Ammoniaque / Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	135.250	70.386	15.720	42.752	26.571	2.580	12.408	2.406	2.166
Autres - Andere	50.213	25.174	—	—	27.452	—	4.037	581	427
Le Royaume - Het Rijk .	185.463	95.560	15.720	42.752	54.023	2.580	16.445	2.987	2.593
1971 Novembre - November . .	212.006	105.812	18.178	56.756	55.039	2.770	18.381	3.888	3.544
Octobre - Oktober . . .	256.444	128.262	19.425	83.802	55.634	2.754	20.621	4.538	4.993
1970 Décembre - December . .	272.715	141.045	17.607	95.275	22.817	29.186	19.347	2.789	4.767
1970 Juin - Juni	264.156	132.455	19.397	80.926	24.615	44.077	19.471	3.995	4.586
1969 M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	17.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES / AGGLOMERATENFABRIEKEN — DECEMBRE 1971 / DECEMBER 1971

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets / Eierkolen	Briquettes / Briketten	Total / Totaal	Consommation propre / Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel / Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. / Grondstoffen (t): Charbon / Steenkool	Brai / Pek	Ventes et cessions / Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
1971 Déc. - Dec.	62.031	1.682	63.713	1.604	23.011	58.703	5.295	40.780	24.819	195
Nov. - Nov.	57.323	1.870	59.193	1.693	23.256	51.388	4.844	33.358	25.608	197
Oct. - Okt.	68.021	5.886	73.907	1.654	19.549	41.873	3.902	27.758	24.946	193
1970 Déc. - Dec.	70.155	1.370	71.525	2.630	29.491	64.286	5.324	42.245	19.387	230
M.M. . . .	59.178	2.920	62.098	2.101	16.990	58.556	4.751	43.469	24.951	230
1969 M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE / BELGIE — BRAI / PEK t — DECEMBRE 1971 / DECEMBER 1971

PERIODE	Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Exportations / Uitvoer
1971 Déc. - Dec.	5.301	—	5.301	5.295	6.847	—
Nov. - Nov.	4.820	—	4.820	4.844	6.841	420
Oct. - Okt.	3.215	—	3.215	3.902	6.865	—
1970 Déc. - Dec.	5.323	22	5.345	5.324	6.530	—
M.M.	4.594	168	4.762	4.751	6.530	193
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE / BELGIE — METAUX NON-FERREUX / NON FERRO-METALEN — DECEMBRE 1971 / DECEMBER 1971

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre / Koper (t)	Zinc / Zink (t)	Plomb / Lood (t)	Etain / Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t) / Alum., Antim., Cadm., enz. (t)	Poussières de zinc (t) / Zinkstof (t)	Total / Totaal (t)	Argent, or platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. / Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés / Te werk gestelde arbeiders
1971 Déc. - Dec.	30.746	20.516	7.763	489	612	3.941	64.070	59.420	40.978	2.667	15.478
Nov. - Nov.	29.236	18.880	7.946	577	510	3.841	60.990	69.332	38.417	2.742	15.496
Oct. - Okt.	27.834	18.076	6.661	593	446	3.878	57.488	65.481	40.337	4.280	15.483
1970 Déc. - Dec.	30.380	17.435	8.639	551	665	3.614	61.284	55.717	36.150	—	16.485
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	596		55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	640		50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	638		44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	648		43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE — SIDERURG — PRODUCTIC

PERIODE / PERIODE	Hauts fourneaux en activité / Hoogovens in werking	Produits bruts / Ruwe produkten: Fonte / Gietijzer	Acier en lingots / Staalblokken	Acier moulé av. ébard. / Gegoten staal voor afboording	Produits demi-finis / Half-produkten: Pour relamin. belges / Voor Belg. herwalsers	Autres / Andere	Aciers marchands / Handelsstaal	Profilés / Profielstaal	Rails et accessoires / Spoorstaven en toebehoren
1971 Décembre - December	41	620.218	776.532	7.144	41.566	47.385	209.921	74.474	85
Novembre - November	41	652.391	819.357	7.019	43.933	54.788	204.729	69.285	340
Octobre - Oktober	37	839.676	1.019.780	8.336	43.883	77.102	221.380	67.857	2.377
1970 Décembre - December	39	925.748	1.079.801	9.438	64.992	64.830	202.370	53.037	1.946
M.M.	41	895.076	1.050.953	8.875	51.711	77.649	20.684	77.345	3.139
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.150
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruikolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	153.103	37.408	530	3.375
France - Frankrijk	18.707	1.650	20	—
Pays-Bas - Nederland	55.846	15.468	18.016	—
Total - Totaal	227.656	54.526	18.566	3.375
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	7.470	—	—	—
E.U.A. - V.S.A.	12.030	—	—	—
URSS - USSR	32.009	—	—	—
Pologne - Polen	63.161	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	27.666	—	—	—
Canada - Kanada	18.224	—	—	—
Divers - Allerlei	18.620	—	—	—
Total - Totaal	179.180	—	—	—
Ens. Déc. - 1971 Samen Dec.	406.836	54.526	18.566	3.375
1971 Novembre - November	344.954	55.589	17.691	2.607
Octobre - Oktober	440.220	47.095	15.417	2.845
1970 Décembre - December	618.879	122.626	21.923	3.112
M.M.	630.584	127.577	22.637	3.547
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	179.238	798	18.546	3.375
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	208.465	53.728	20	—
3) Réexportation - Wederuit.	60	—	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	+4.922	—	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	14.830	3.457	510
France - Frankrijk	4.778	16.609	4.338
Luxembourg - Luxemburg	75	—	—
Pays-Bas - Nederland	3.193	1.202	11
Total - Totaal	22.876	21.268	4.859
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Autriche - Oostenrijk	—	84	—
Espagne - Spanje	—	20	—
Finlande - Finland	—	935	—
Norvège - Noorwegen	—	502	—
Portugal - Portugal	—	5.860	—
Suède - Zweden	—	6.576	—
Suisse - Zwitserland	—	1.188	25
Yougoslavie - Joegoslavië	—	665	—
Divers - Allerlei	—	717	615
Total - Totaal	—	16.547	640
Ens. Déc. - 1971 Samen Dec.	22.876	37.815	5.499
1971 Novembre - November	25.208	40.298	3.393
Octobre - Oktober	27.956	40.398	4.590
1970 Décembre - December	33.265	63.084	7.360
M.M.	44.106	53.162	7.618

DUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finals Verder bew. prod.		
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
28.636	96.869	29.367	1.512	164.957	16.702	433	666	623.622	43.663	17.538	48.985
45.026	89.383	26.814	3.266	205.949	22.306	1.732	2.056	670.836	31.537	25.270	49.807
65.961	108.623	36.754	2.871	265.315	26.779	5.691	2.811	806.419	68.332	27.143	50.290
66.281	86.881	52.046	2.654	256.030	29.317	4.247	1.737	756.546	59.742	23.245	50.482
63.481	90.348	50.535	2.430	242.951	30.486	5.515	2.034	774.848	60.660	23.082	50.663
72.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
80.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Production Produktie	Unité - Eenheid	Déc. - Déc. 1971	Nov. - Nov. 1971	Déc. - Déc. 1970	M.M. 1970
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	747	—	25.878	30.353
Concassés - Puin . . .	t	711.620	637.148	704.127	592.545
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m^3	32.649	28.899	29.697	28.161
Scié - Gezaagd	m^3	7.492	6.072	5.681	5.931
Façonné - Bewerkt . . .	m^3	1.005	929	935	979
Sous-prod. - Bijprodukten	m^3	26.591	24.033	24.778	23.242
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m^3	249	204	276	277
Tranches - Platen (20 mm)	m^2	32.150	27.036	29.539	32.338
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	1.265	1.449	1.397	1.706
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	(c)	(c)	7.433	19.436
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	25.573	21.506	24.641	21.293
Concassés - Puin . . .	t	124.016	144.570	111.837	125.583
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	105	24	187	232
Divers taillés - Diverse .	t	3.180	3.475	3.621	4.190
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	105.743	110.567	127.467	128.198
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	115.650	126.970	180.772	153.521
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	737.701	754.447	446.236	558.768
Divers - Allerlei . . .	t	159.665	238.097	141.463	147.986
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	271	203	287	399
Schiste ard. - Leisteen .	t	189	85	198	201
Coticule - Slijpstenen . .	kg	1.159	1.317	2.951	2.069

Production Produktie	Unité - Eenheid	Déc. - Déc. 1971	Nov. - Nov. 1971	Déc. - Déc. 1970	M.M. 1970
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	447.517	352.262	372.352	355.858
Sable - Zand . . .	t	66.812	61.993	60.786	76.758
Calcaires - Kalksteen . .	t	2.014.921	2.127.378	1.857.450	785.564
Chaux - Kalk	t	195.059	206.008	215.886	209.802
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	42.237	42.347	41.995	37.164
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	121.402	120.408	117.554	125.286
frittée - witgegloeide .	t	25.100	26.849	29.890	31.030
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	8.771	9.492	5.981	7.330
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m^2	1.124.592	1.674.767	974.886	929.037
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t		{ 652	192	357
pavé - straatsteen . .	t				
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t		32.103	17.072	27.723
Argiles - Klei	t		17.442	10.484	16.461
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		8.931	9.029	9.186	9.394

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — DECEMBRE 1971
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — DECEMBER 1971

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1971 Déc. - Dec.	10.170	133	206	3.968	3.287	21,77	24,28	23,24	3.028		3.297	5.231
1970 M.M. . . .	9.733	138	208	3.941	3.013	20,90	26,37	24,61	3.328	296	947	289
Déc. - Dec.	9.333	138	212	3.777	3.031	20,73	23,30	22,00	2.735	195	947	289
Belgique - België												
1971 Déc. - Dec.	37	26	35	2.278	1.614	21,56	18,57(1)	16,41(1)	433	64	400	236
1970 M.M. . . .	947	26	37	2.284	1.599	18,80	16,87(1)	14,63(1)	583	41	151	215
Déc. - Dec.	1.046	28	37	2.418	1.699	20,12	16,87(1)	14,63(1)	615	72	151	215
France - Frankr.												
1971 Déc. - Dec.	2.938	58		2.711					1.038		4.954	
1970 M.M. . . .	3.113	66	98	2.643	1.694	21,26			1.179	339	6.089	181
Déc. - Dec.	3.055	63	95	2.663	1.720	21,45	12,57	9,00(2)	1.197	376	6.089	181
Italie - Italië												
1971 Déc. - Dec.	15	0,7		2.000					670		25	
1970 M.M. . . .	25	0,8		2.991					586		12	
Déc. - Dec.	25	0,8		3.300					574		12	
Pays-B. - Nederl.												
1971 Déc. - Dec.	301	5,6		3.262					159		560	
1970 M.M. . . .	379	7,2		3.260					166		227	
Déc. - Dec.	380	6,6		3.402					170		227	
Communauté - Gemeenschap												
1971 Déc. - Dec.	14.389	281		3.615					5.028		12.528	
1970 M.M. . . .	14.196	237,2		3.436					5.844		9.967	
Déc. - Dec.	14.304	233,5		3.485					5.914		9.971	
Grande Bretagne - Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1971 Sem. du 12 au 18-12 Week van 12 tot 18-12	2.541	218	279	6.723	2.082			18,89			10.569	
1970 Moy. hebd. Wekel. gem.	2.743	227	290	7.186	2.226			19,14			7.318	
Sem. du 13 au 19-12 Week van 13 tot 19-12	3.113	221	283	7.329	2.278			16,68			7.318	

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

Jaarverslag 1971

Algemene Directie : P. LEDENT
Toegevoegd aan de Algemene Directie : P. STASSEN

OPZOEKINGSDIENSTEN.

A. AFDELING LUIK

Departement Mijnen en Groeven : P. STASSEN.
Departement Laboratoria : R. NOEL.
Departement Proefstation : G. BURTON.

B. AFDELING PATURAGES

Directeur van de Afdeling : H. CALLUT.
Sectie Veiligheid : J. BRACKE.
Sectie Gezondheid : G. NENQUIN.

ADMINISTRATIEVE DIENSTEN.

Adviseur-Diensthoofd : A. BIRON
Publikaties : Mevr. B. GOFFART.

Sociale zetel :

« Bois du Val-Benoît », rue du Chéra,
B-4000 LUIK. Tel. 04/52.71.50.

Afdeling Pâturages :

rue Grande 60, B-7260 PATURAGES
Tel. : 065/623.43.

SAMENSTELLING VAN DE BEHEERRAAD

VOORZITTER :

de H. A. VANDENHEUVEL, Directeur-Generaal der Mijnen, te Brussel.

ONDERVOORZITTER :

de HH. L. BRISON, Gewoon Hoogleraar aan de « Faculté Polytechnique de Mons », te Bergen.
L. LYCOPS, Directeur-Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

SECRETARIS :

de H. A. TONDEUR, Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, te Brussel.

LEDEN :

de HH. J. BAEYENS, Secretaris van de Gewestelijke Centrale der Mijnwerkers van Limburg, te Zonhoven.
J. BAUDRY, Afgevaardigde-Beheerder van de « S.A. des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul », te Hensies.
I. DEHING, Divisiedirecteur der Mijnen, te Brussel.
W. DEKEYSER, Gewoon Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit van Gent, te Gent.
H. DELREE, Divisiedirecteur der Mijnen, te Luik.
E. DUBOIS, Voorzitter van de Centrale der Mijnwerkers, te Leval-Trahegnies.
P. EVRARD, Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit van Luik, te Luik.
A. FRANÇOIS, Directeur-Generaal van de « S.A. Carrières et Fours à Chaux d'Aisemont », te Aisemont.
L. MASSART, Hoogleraar aan het Rijksuniversitair Centrum, te Antwerpen.
J. OOMS, Gewestelijk Secretaris voor de Provincie Limburg van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Genk.
E. OVERTUS, Nationaal Secretaris van de Bond der Bedienden, Technici en Kaders van België, te Brussel.
R. PAQUET, Directeur-Generaal van de Bedrijfsfederatie van de Voortbrengers en Verdelers van Elektriciteit in België, te Brussel.
G. PIERS, Hoofd van de Technische Dienst van de Nationale Groepering van de Klei-Nijverheid, te Brussel.
J. ROEGIERS, Directeur-Gerant van de « S.A. Poudreries Réunies de Belgique », te Brussel.
G. SOUILLARD, Directeur-Generaal van Labofina, te Brussel.
E. VANDENDRIESSCHE, Algemeen Secretaris van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Courcelles.
J. VAN MALDEREN, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.

REGERINGSCOMMISSARIS :

de H. L. PERWEZ, Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, te Embourg.

AFGEVAARDIGDE VAN DE MINISTER VAN FINANCIEN :

de H. M. VALENTIN, Inspecteur-Generaal van Financiën, te Brussel.

Inleiding

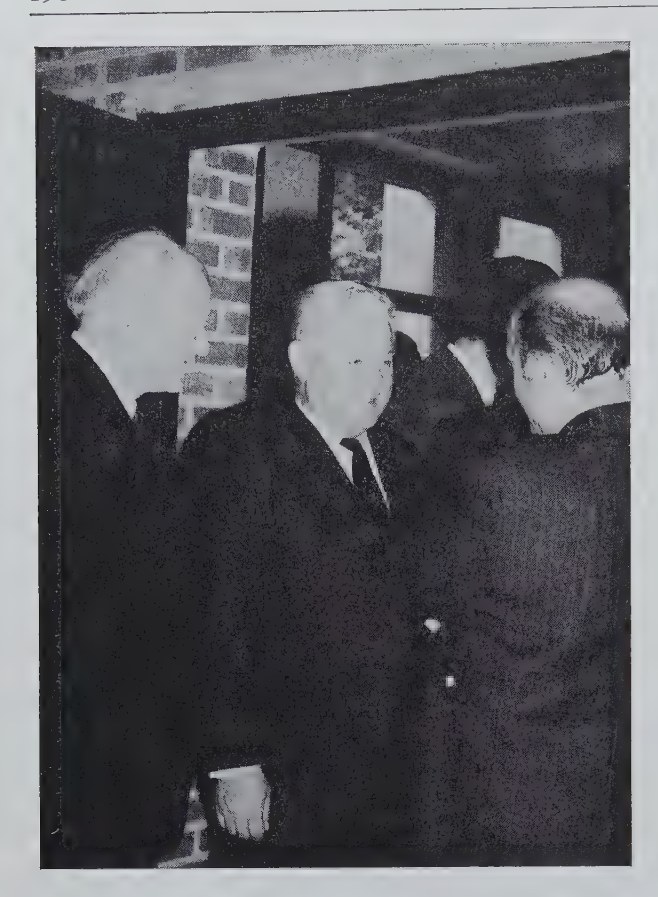
1971 zal voor het Nationaal Instituut van de Extractiebedrijven het jaar blijven waarin met de nieuwe sektie « Polymeren » werd gestart.

Op 28 mei 1971 werd deze nieuwe sektie officieel ingewijd door de Heer Cools, Vice-Eerste Minister en Minister van Ekonomische Zaken.

In zijn inwijdingstoespraak heeft de Minister onderstreept dat « het aandeel » van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven in die nieuwe uitbreidin- » gen met twee hoofdredenen verbonden is. Enerzijds verbruikt de verwerkingsnij- » verheid van de kunststoffen een toenemende hoeveelheid delfstoffen in de vorm » van « vulstoffen » of « filler » en die materialen kunnen een interessante valorise- » ring van nevenprodukten van de » extraktienijverheden vormen. Op de » afdeling Luik beschikt het NIEB an- » derzijds over een uitgebreid labora- » torium, over materiaal en over » ploegen navorsers die in de studie » van de organische stoffen gespe- » cialiseerd zijn en die momenteel » gedeeltelijk beschikbaar zijn als » gevolg van de inkrimping van de » navorsingsprogramma's in het do- » mein van de carbochemie. Men » beseft hoe belangrijk de deelne- » ming van NIEB is bij het lanceren » van het nieuwe « Centre de Tech- » nologie des Polymères » waaraan » het een infrastruktuur bezorgt die » het « Centre » in staat zal stellen » snel te starten met een minimum » aan risico's en een minimum aan » lasten voor de nationale gemeen- » schap. »



Inwijding van de sektie « Polymeren » door de Heer A. COOLS, Vice-Eerste Minister en Minister van Ekonomische Zaken.





Bezoek van de installaties bij gelegenheid van de inwijding van de sektie « Polymeren ».

Deze nieuwe aktiviteit van NIEB wordt in nauwe samenwerking met de Universiteit van Luik en met de sektie « Kunststoffen » van het « Centre de Recherches Scientifiques et Techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques » (C.R.I.F.) in het kader van het « Centre des Technologies Nouvelles » ingeschakeld.

* * *

De omschakelingsbeweging van de werkzaamheden van het NIEB wordt nog in twee andere domeinen benadrukt.

Inzake studie van de luchtverontreiniging en van de milieubescherming werd een heel bijzondere inspanning gedaan.

Terwijl de lopende werkzaamheden worden voortgezet, neemt de sektie « gezondheid » in Pâturages sedert enige tijd deel aan een uitgebreid meetprogramma dat op initiatief van het Nationaal Instituut voor Huisvesting werd opgesteld en dat de studie van de omgeving van het nieuwe industriële complex van Feluy behelst.

In Luik werd een nieuwe onderzoekingsgroep samengesteld en in heel het industriegebied dat zich van Lixhe tot Amay uitstrekt, werden een honderdtal stations voor de kontrole van de luchtverontreiniging geplaatst.

* * *

De navorsingen ten gunste van de groeven en kalknijverheid hebben zich ontwikkeld en tot verschillende vlakken uitgebreid.

Het versnijden van de kalksteen met snijmachines wordt verder bestudeerd; de navorsingsgroep die met de studie van de door massaschietwerk teweeggebrachte trillingen werd belast, heeft zijn werking uitgebreid en krijgt meer en meer aanvragen om tussenbeide te komen. Momenteel bestudeert men de toepassing van de air-slides en air-lifts op de industriële behandeling van gemalen kalk en het Proefstation heeft tegen betaling twee navorsingen die door kalkproducenten werden aangevraagd, suksesrijk kunnen verwezenlijken.

* * *

In het domein van de « Veiligheid » heeft men zich ingespannen om op de voorgrond te brengen welke rol het NIEB eventueel kan spelen in de verbetering van de veiligheid in verschillende nijverheden die dienen om te gaan met gassen en ontvlambare vloeistoffen of stof dat ontploffingen kan voortbrengen.

Men kan nog de vooruitgang onderstrepen die werd geboekt door de groep die de voortplanting van de elektromagnetische golven onderzoekt en waarvan de aktiviteiten buiten het mijnkader zijn getreden, om zich uit te strekken tot industriële verwezenlijkingen zoals de uitrusting van de tunnel onder de Schelde bij de Centrale van Kallo

* * *

De ontplooiing van die nieuwe werkzaamheden van NIEB heeft niet verhinderd dat de traditionele akitviteiten werden voortgezet inzake de studie van de steenkolenproblemen en inzake de bevordering van de technieken die het opdrijven van de veiligheid en het verhogen van het rendement beogen.

Nieuwe vooruitgang is geboekt bij de studie van de ondersteuning, van de mechanische delving van de galerijen, van de kontrole van de mijngasuitstroming en van de ondergrondse afstandsverbindingen.

Die navorsingen helpen de nog in bedrijf zijnde Belgische steenkolenmijnen aanzienlijk op technologisch vlak en men mag aannemen dat zij bijdragen tot de opmerkelijke vooruitgang van het rendement per ondergrondse arbeider in de Kempense steenkolenmijnen dat tijdens de periode 1960-1971 opmerkelijk is vooruitgegaan.

Zoals in de voorbije jaren hebben deze navorsingen de financiële steun genoten van de Commissie der Europese Gemeenschappen waaraan wij al onze dank betuigen.

Afdeling Luik

1. SEKTIE « MIJNEN EN GROEVEN »

11. ONTGINNINGSWERKPLAATSEN

111. Pijleruiteinden

Van belangrijke technische vernieuwingen kan men niet spreken in dit domein dat twee uitrustingstypes bezit die hun degelijkheid hebben bewezen : de Planer en de baanbreekmachine van het type FIDD (fig. 1) van 66 of van 88 kW die terzelfder tijd de nis en de kopgalerij delft.

In de omstandigheden van het Kempens bekken kunnen die machines in twee diensten een maximum vooruitgang van 4 m bij een minimale opening van meer dan 1,10 m verwezenlijken. De korte aandrijfkop van de gepantserde transporteur die met de Planer wordt gebruikt, blokkeert gemakkelijker dan de klassieke aandrijfkop van de PF1 wanneer men met vochtige stenen en steenkool te doen heeft.

In de FIDD-machines stellen de uitbaters erg veel belang in zover zij het gesteente van de baanbraak inderdaad kunnen versnijden want dan schaffen zij de nissen af en mechaniseren zij tegelijkertijd een moeilijk werk (fig. 2). Blijft echter : het vinden van een volwaardige voorlopide ondersteuning voor het galerijfront.

Tot nog toe hebben die FIDD's een totale vooruitgang van ongeveer 1500 m verwezenlijkt in 7 kopnissen naar rata van 2 tot 2,5 stukken van 0,80 m/dienst. Het gemiddeld rendement bij de delving bereikt 23 cm/Md waarbij met al het personeel rekening wordt gehouden (4 bij de baanbraak en 3 in de pijler).

Voor de voetnissen is de oplossing moeilijker te vinden doordat de pijlerpantser de steenkool in de galerij stort. Alleen de H.Z.-nismachine wordt daartoe nog gebruikt.

112. Lattensnijmachine

De laatstgeborene van de schraperschaven die wij in het verslag van 1969 hebben beschreven, heeft gedurende twee proefjaren in de « Charbonnage d'Argenteau » de mooiste suksessen gekend in de halfsteile lagen (40 tot 50°).

Zij heeft zich definitief opgedrongen en in de omstandigheden van de zetel kan zij als de laatste perfektionering van de kettingschraperschaaf worden beschouwd.

In dit gebruiksstadium bleek het nodig de syntese te maken en uit de proeven de besluiten te trekken. Ter zake werd dus een verslag gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België van oktober 1971.

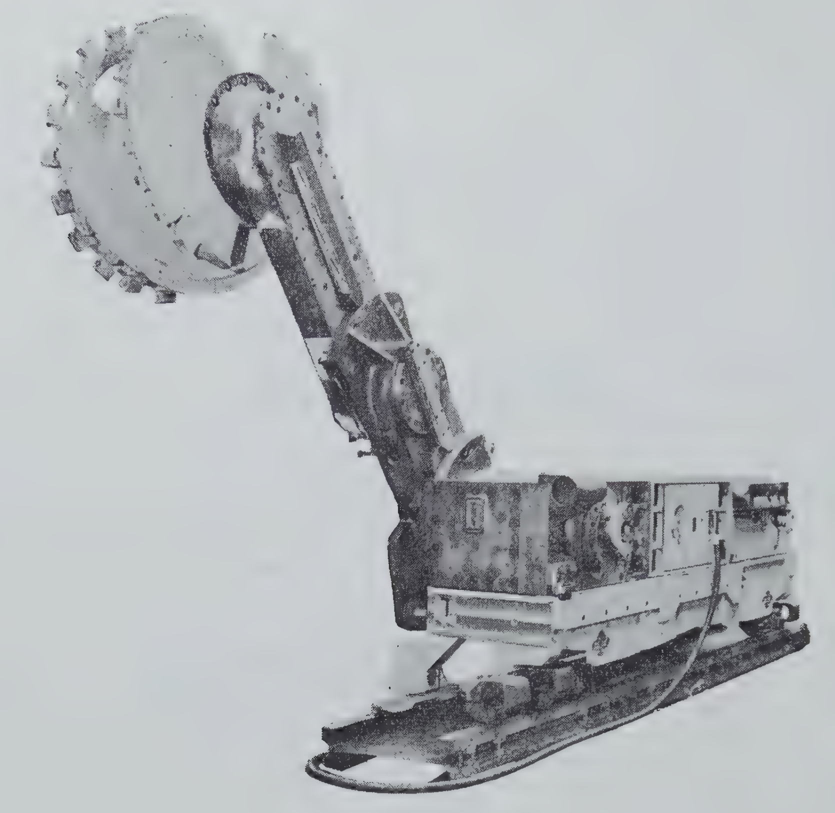


Fig. 1

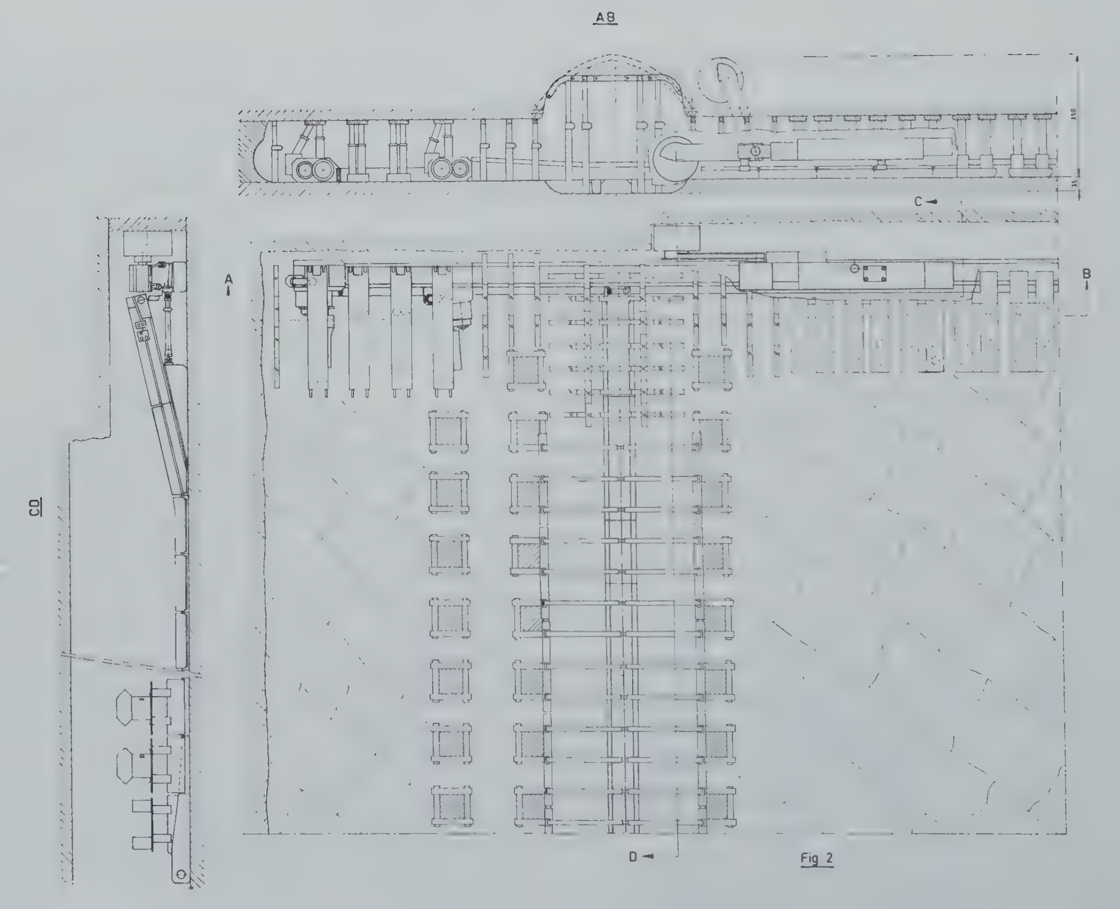


Fig. 2

Twee derde van de produktie van de « Charbonnage d'Argenteau » wordt met een lattensnijmachine in twee pijlers gewonnen (de zetel telt vijf aktieve pijlers) met een werkplaatsrendement van 4 tot 5 t netto/Md, toezicht en delving van de galerijen inbegrepen. De produktie die bij een dikte van 0,80 m 300 t kan bereiken (hetzij 2,5 m vooruitgang voor een pijler van 110 m), wordt in 4 tot 6 uur werken gewonnen.

Indien de helling en de hardheid van het nevengesteente de opvulling van de oude man (met blinde schachten) niet noodzakelijk maakten, zou de winning in twee diensten kunnen gebeuren.

113. Gemechaniseerde ondersteuning van de pijlers

Men heeft de proeven met sekwentiebediening vanuit een enkel punt van een groep elementen van een gemechaniseerde ondersteuning, waarop gemakkelijk toezicht te houden is (bijvoorbeeld 10 elementen, hetzij ongeveer 20 m pijler), voortgezet. Wanneer België met die proeven is gestart, had het zich in het bijzonder op de hoogte gesteld omtrent elementen die niet met de transporteur waren verbonden; dat heeft de toekenning van die taak aan ons land in de schoot van de Commissie der Europese Gemeenschappen gerechtvaardigd. De uitvoering van de sekwentiebediening op dergelijke elementen is echter moeilijker te verwezenlijken dan voor bokken die met de transporteur zijn verbonden. Die bediening zou in het bijzonder welkom zijn in de dunne lagen waar het personeel zich niet gemakkelijk kan verplaatsen.

1131. **Westfalia Lünen - sekwentiebediening**

Met deze bedoeling heeft de firma PAS 61 - blokken gebouwd die niet erg omvangrijk zijn en die steunen op het beginsel van een differentiële zuiger die, bestuurd door een bedieningsomloop, achtereenvolgens de verschillende funktionele kleppen doet werken.

Een eerste proef op twee Westfalia-elementen met drie ramen is in maart beëindigd wanneer men een belangrijke storing is tegengekomen. Zij is bevredigend geweest.

Wij hebben geen toestel voor het rechttrekken van de rooilijn van die elementen ten opzichte van de pijlerpantser geïnstalleerd want gelet op de tegengekomen moeilijkheden hebben wij er de voorkeur aan gegeven de problemen achtereenvolgens aan te pakken.

De tweede faze — die op dit ogenblik verloopt — betreft de sekwentiebediening van 5 opeenvolgende elementen met twee ramen in een laag met een opening van 1 m tot 1,2 m. Men kan er bepaalde besluiten uit trekken.

Dit bedieningssysteem werkt bevredigend indien de hydraulische omloop goed geschikt is en indien de werkdruk voortdurend meer dan 180 kg/cm² bedraagt. Praktisch komt dit erop neer dat voor die 5 elementen alleen een pomp dient ingezet. Om industrieel te werken vereist het systeem dus veel zorg en vele filtreringspunten.

1132. **Pneumato-hydraulische bediening Doedijns.**

Inmiddels hebben wij de Belgische firma Doedijns gevraagd een sekwentiebediening waarvan het beginsel geheel verschillend is, te bestuderen en te verwezenlijken voor een element met drie ramen. De voornaamste kenmerken ervan zijn :

— de geleidingsomloop is pneumatisch;
— de 3 PAS 61 - blokken worden door een enkel toestel vervangen;
— dit toestel omvat een metalen parallellepipedum met op het ene lange vertikale vlak 5 hydraulische verdelers en 6 pneumatische kleppen op het andere. Voor de hydraulische of pneumatische verbindingen worden geen slangen meer gebruikt maar zij worden in dat blok geboord.

De afmetingen van de in beslag genomen ruimten bedragen :

in de lengte : 0,75 m;
in de breedte : 0,34 m;
in de hoogte : 0,30 m.

Op de bovengrond is een element met drie ramen uitgerust en beproefd. Het stalen blok is omwille van de uitgevoerde boringen door een nieuw van gietijzer moeten worden vervangen.

Tijdens de eerste proeven op de bovengrond is die bediening van de bewerkingen onberispelijk en zeer snel gebleken. Zij zal heel in 't kort in een pijler worden getest.

12. GALERIJEN EN SCHACHTEN

121. Galerijen in het gesteente

1211. Cirkelvormige steengangen met bekleding door middel van panelen van gewapend beton

Deze techniek vertoont de neiging zich uit te breiden in het Kempens Bekken en op het einde van 1971 waren er 10 machines in gebruik waarvan 7 op de zetel Zolder alleen. Bovendien worden momenteel in de werkhuizen van die zetel verscheidene nieuwe machines vervaardigd.

Met die techniek is begonnen in steengangen met 4,20 m nuttige diameter en in die galerijen bestaat

de bekleding uit 20 cm dikke en 64 cm lange panelen. Een ring wordt steeds gevormd door 5 stukken : 4 grote en een klein. Om en bij de 100 kg weegt het grote stuk en ondanks dat gewicht blijft het zeer handelbaar.

Momenteel wordt een steengang met 4,80 m nuttige diameter ook met panelen bekleed maar in dit geval zijn deze 25 cm dik en 32 cm breed wat een gewicht van plus minus 600 kg oplevert. Dan bestaat de ring uit vijf even lange stukken.

De ringvormige, ledige ruimte tussen het gesteente en de bekleding wordt in al die steengangen opgevuld in twee stadia : aan het front gunniteert men grint met een zuigejector Hölter en 100 m naar achter voltooit men het werk door met een Putzmeister-pomp mortel in te spuiten.

De tegenwoordig in die steengangen geboekte vooruitgang bedraagt respektievelijk 4 m en 3,50 m per dag in drie diensten met vier man aan het front. In de steengangen van 4,80 m werkt men met stukken van 2,50 m; één stuk wordt in 2 diensten uitgevoerd. Het rendement aan het front bedraagt meer dan 6 m^3 in situ per man wat voor dergelijk werk bijzonder hoog is.

Door panelen in plaats van betonblokken te gebruiken heeft men het zetten van de bekleding volledig kunnen mechaniseren. Deze bewerking was vroeger de langste faze van het werk en wordt nu in 1 u 30 uitgevoerd, tegen 8 u voordien.

De studie van de tijdopnemingen toont aan dat het laden van de stenen op zichzelf 35 % van de duur van de cyclus inneemt terwijl het boren 23 % beneemt.

Om in die werkplaatsen nog vooruit te gaan, dient men zich dus voor het probleem van het laden van de stenen te spannen. Tot nog toe werd dit werk over het algemeen met op rails gemonteerde emmerlaadmachines uitgevoerd. Als gevolg van het niveauverschil tussen het railwerk aan de vullingzijde en de frontbedding is het echter de laadmachine zelf die zorgt voor de overbrenging van de mijnwagentjes tussen het front en de wisselplaat. Deze plaat is 20 of 30 m achteruit gelegen waardoor de stenen niet doorlopend worden geladen.

Om deze diskontinuïteit uit te schakelen, heeft men in een werkplaats van de zetel Zolder een kreeftenschaarlader op proef ingezet (fig. 3). Deze stort de stenen in een sleepkettingtransporteur die aan een monorail was opgehangen. De transporteur is meer dan 100 m lang waardoor men de mijnwagentjes die voor het laden van de stenen van een snede nodig zijn, onder de transporteur kan trekken. Door het zeer grote laadvermogen van de machine is deze faze van het werk tot zulke proporties kunnen herleid worden dat het mogelijk geweest is een vooruitgang van 2 m per dienst of van 6 m per dag te verwezenlijken wat merkwaardige perspektieven opent voor het delven van grote steengangen met cirkelvormige doorsnede.

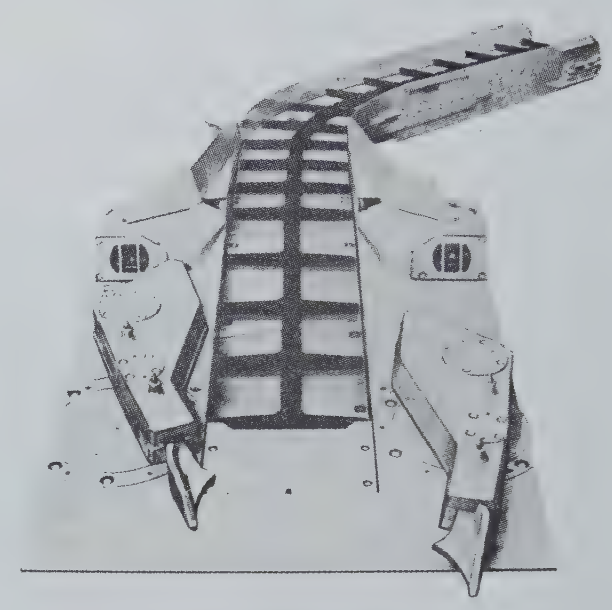


Fig. 3
Kreeftenschaarlader.

Verscheidene problemen zijn reeds opgelost maar andere wachten nog op een oplossing.

Tussen die problemen kunnen wij vernoemen :

- de vervanging van de gewone kreeftenscharen door scharen die aan bedding en wandbochten zijn aangepast;
- de verbetering van het storten;
- de afschaffing van het railwerk aan het front, wat als gevolg heeft dat een ander bevoorradingsmiddel voor de panelen dan de mijnwagentjes dient gevonden;
- de eventuele plaatsing van een paneelzetmachine op het onderstel van de laadmachine;
- de keuze van een gepaste transporteur voor het vervoer van de stenen bij een plotselinge grote afvoer ;
- de uitwerking van een stevige monorail om de zware transporteur te dragen.

Nabraakwerkzaamheden

Die techniek wordt ook suksesrijk toegepast op de nabreking van de steengangen met betonblokken. Vijf van de tien in gebruik zijnde machines worden voor dat werk aangewend en de geboekte uitslagen hebben alle verwachtingen overtroffen. Vooruitgang en rendement zijn verdubbeld. Zo

bijvoorbeeld bedraagt de vooruitgang met de panelen 5 m per week en het rendement 15 cm/Md tegen 1,75 m met de betonblokken en een rendement van 7,5 cm/Md.

In de met panelen nagebroken stukken wordt voor het opvullen van de ringvormige, ledige ruimte tussen het gesteente en de bekleding op twee manieren gezorgd : ofwel met de hiervoor beschreven konventionele metode ofwel met behulp van een Placy-pomp die beton gunniteert op de rand van de bekleding, eveneens gevolgd door het inspuiten van mortel met een Putzmeister-pomp.

Vervaardiging van de panelen

De panelen worden voor geheel het bekken op de zetels Beringen en Zolder vervaardigd. Bij de eerste proeven kostte de bekleding met panelen meer dan die met betonblokken want het was niet redelijk in die tijd een mechanische uitrusting voor de vervaardiging van de panelen in elkaar te zetten zonder de uitslagen van de proeven te kennen.

De prijs van de bekledingen bedroeg respektievelijk 9.600 F/m voor de panelen tegen 6.900 F/m voor de betonblokken. Dat aanzienlijk verschil was grotendeels te wijten aan de kostprijs voor het vervaardigen van de metalen bewapeningen.

In de loop van 1971 hebben de twee bovengenoemde fabrieken bijzonder goed opgevatte assemblagewerkplaatsen van bewapeningen in gebruik genomen en 2 man doen nu het werk van 13 (in de fabriek van Beringen).

De huidige kostprijs van de bekledingen varieert van 6.350 F/m voor panelen die 64 cm breed en 20 cm dik zijn (4,20 m nuttige diameter) tot 10.350 F/m voor panelen die 32 cm breed en 25 cm dik zijn (4,80 m nuttige diameter). Zij variëren van 8.365 F tot 9.510 F/m voor de betonblokken.

In die prijzen zijn begrepen : de investeringskosten, de algemene onkosten, de kosten voor onderhoud, salarissen en sociale lasten, evenals de behandelingskosten van de elementen, inbegrepen het laden op platte wagons en de onkosten voor het slepen tot aan het meest nabijgelegen station.

Aan de prijs van de betonblokken en van de panelen dient de kostprijs te worden toegevoegd van de samendrukbare tussenvoegsels die tussen al de elementen van een ring worden geschoven en die 41 F/m bedraagt voor een met panelen beklede steengang en 1465 F/m voor een met betonblokken beklede steengang.

1212. Steengangen met bekleding in metalen ramen

In de mijnen van Henegouwen, waar de steengangen met metalen ramen worden bekleed, hebben de steenkolenmijnen van Monceau-Fontaine en van Aiseau-Presles drie lichte Meudon-jumbo's aangekocht.

Deze machines die in 1970 door de technische diensten van de « Bassins du Nord et du Pas-de-Calais et de Blanzy » werden uitgewerkt, hebben volledige voldoening geschonken.

Van de drie jumbo's die in de streek van Charleroi werden geleverd, is er één op rails gemonteerd en zijn de twee andere aan een monorail opgehangen. Deze kunnen dus in de werkplaatsen waar de afvoer van de stenen door schraping wordt verzorgd, evenals in de neerhouwen worden gebruikt.

Te Aiseau-Presles heeft men dank zij deze machine een vooruitgang van 2,75 m per dienst met 4 man personeel verwezenlijkt.

Onderhoud van de steengangen

In de zetels van het bekken van Charleroi die op 1200 m en 1300 m diepte ontginnen, versnijden verscheidene steengangen uiterst zachte en vloeiende gesteentebanken.

In de nog geen drie jaar geleden gedolven steengangen schat men de zwelling op 15 tot 20 cm per maand wat een totale hoogte aan nadiepingen van meer dan 5 m oplevert sedert de delving. Men schat dat men in twee zetels per maand geregeld nadiepingsbressen van 20 tot 60 cm hoog over een lengte van 1000 m opbreekt. Het rendement van dit met de hand uitgevoerde werk bedraagt 2,50 m/Md. Het onderhoudswerk neemt zodanig toe dat een onderzoek met het oog op de vermindering van de onderhoudsonkosten zich opdrong.

Begin 1971 heeft het NIEB een gunniteer- en injekteerapparatuur van de firma Putzmeister aangekocht. De proeven in een stuk steengang dat in niet-ontspannen gesteente werd gedolven, hebben geen voldoening geschonken. Het falen is gedeeltelijk te wijten aan de vrij grote tijdspanne tussen de delving en de injektering van het gesteente. In 1972 worden opnieuw proeven gedaan met een nieuwe Hölter-injektielans. Men overweegt ook houten bouten te gebruiken die met hars in de vloer van de galerij worden gekleefd.

1213. Gemechaniseerde delving van de steengangen

In het Kempens bekken stelt zich meer en meer het probleem van de volledige mechanisering van het delven van de galerijen in het gesteente. Een delvingsmachine waarmee men samen met het zetten van de ondersteuning een gemiddelde vooruitgang van 10 tot 12 m per dag zou kunnen ver-

wezenlijken, zou in de Kempen gedurende verscheidene jaren zeker doorlopend kunnen gebruikt worden.

In de loop van 1971 hebben de machines voor de mechanische delving van de steengangen definitief vaste voet gekregen in de steenkolenbekkens van West-Europa.

Sedert verscheidene jaren reeds waren er interessante uitslagen behaald bij de delving van tunnels in Zwitserland, in Oostenrijk, in Zwaben en in de Harz maar vaak voor galerijen met een voor de behoeften van de mijn onvoldoende diameter. Nadat wij in kennis waren gesteld van de werkelijk spektakulaire uitslagen op de zetel Minister Stein in de Rhur met een Robbins-machine, hebben wij gevraagd het werk te mogen bezoeken.

Meer dan 2.500 m steengang met 4,80 m diameter heeft de machine gedolven sinds haar ingebruikneming in april 1971. Ze kan zich door brokkelige breukzones werken, bochten beschrijven met een straal van 120 m en banken van zeer harde zandsteen versnijden. Ze heeft meer dan 400 m per maand gedolven met een rekordvooruitgang van 34 m per dag. Dat zijn prestaties die enige tijd geleden nog niet vermoed werden.

Na kennisneming van de uitslagen met de Wirth-machines in horizontale en hellende tunnels hebben andere Duitse mijnen belangstelling getoond voor die technieken. Door de firma Wirth uit Erkelenz zijn twee nieuwe machines gebouwd. Eén van die machines is einde 1971 op de mijn Consolidation in gebruik genomen. In twee keer delft ze momenteel een steengang van 5,30 m. De beginkop versnijdt een doorsnede met 3 m diameter die 25 m erachter tot de einddiameter van 5,30 m wordt verruimd.

Een tweede Wirth-machine zal begin 1972 op de mijn Sophia Jacoba in gebruik worden genomen. De snijkop is afgesteld om in één keer met een diameter van 5,60 m te delven.

Wij hebben de gelegenheid gehad die machines in werking te zien in de werkplaatsen van de firma voordat ze naar de ondergrond werden vervoerd, en belangstellend zullen wij hun proeven in het mijnwerk volgen. Die realisaties doen de technische ploegen die ze ontworpen hebben, werkelijk eer aan en 1972 zal hun sukses waarschijnlijk bestendigen.

Te Vianden hebben wij ook een « Unibo »-machine in bedrijf gezien die een 800 m lange galerij met 5,30 m diameter dreef in schiefer waarvan de drukweerstand varieerde van 800 tot 1200 kg/cm^2. De snijkop omvat slechts 4 schijfwielen, gemonteerd aan het einde van lange armen die tegen een grote snelheid draaien en elk een ring van de doorsnede bestrijken. Gelet op het kleine aantal schijven is de druk per werktuig zeer hoog wat het snijden van hard gesteente mogelijk maakt.

Wij hebben ook nog de eerste versnijdingsproeven met een machine van Franse konceptie bijgewoond. Deze machine versnijdt evenwijdige gleuven in het front, daarna worden de blokken met hydraulische vijzels losgebroken.

122. Galerijen in de laag

1221. Konventionele delving van richtgalerijen

Op de zetel Beringen zijn in de loop van 1971 met het oog op terugwaartse ontginningen ongeveer 4000 m richtgalerijen in vast gesteente gedolven, waarvan ongeveer de helft werd verankerd en de andere helft met op houten stijlen gelede ramen werd bekleed. Gezien de uitbreiding van die techniek leek het volstrekt noodzakelijk de mechanisering van dat werk te overwegen; daarom heeft de zetel 3 kreeftenschaarladers aangekocht (een Mavor and Colson MC3, een MC4 en een Russische laadmachine van het type 2 PNB) en een lichte jumbo Meudon. Voor het boren van de mijngaten en de ankergaten is een op kettingen gemonteerde jumbo Atlas Copco aangekocht.

Het gemiddeld rendement aan het front in de galerijen is in vergelijking met 1970 met 27 % verbeterd, ondanks een gespreide inzet van de verschillende machines in de loop van 1971.

Eertijds werd het laden van de stenen in die galerijen verzorgd door schraping of met laadmachines Atlas Copco T2G. Als men een vergelijking maakt inzake kosten, is de kreeftenschaarlader ongeveer 30 % voordeliger wat de lonen betreft.

Door de jumbo Meudon, met 2 kettingarmen uitgerust en aan een monorail opgehangen, te kombineren met een kreeftenschaarlader heeft men de vooruitgang in een galerij kunnen verdubbelen (45 cm/Md i.p.v. 22 cm/Md voordien).

1222. Gemechaniseerde delving van de richtgalerijen

In de loop van de voorbije jaren hadden in verschillende Kempense zetels reeds proeven met mechanische delving van de richtgalerijen plaatsgevonden met hoofdzakelijk winmachines voor korte fronten van het type « Muniko » en « Ravageur - Westfalia ». Zo die machines wel de steenkool winnen, over het algemeen zijn zij ongeschikt voor de versnijding van iets of wat hard nevengesteente.

In alle Europese landen, zowel in Oost- als in West-Europa, heeft de machine met puntinbraak tegenwoordig de overhand voor de gemechani-

seerde versnijding van de richtgalerijen (in steenkool, in ijzererts, in lagen met zacht nevengesteente). Tegenwoordig vindt men bouwers in Hongarije, in de U.S.S.R., in Duitsland, in Oostenrijk en in Groot-Brittannië. Over het algemeen omvat dit type van machine een tapse kop die met beitels bezet is en die vastgemaakt is aan het uiteinde van een hydraulische uittrekbare en horizontaal en vertikaal beweegbare arm. De machine kan zo naar keuze semi-cirkelvormige, rechthoekige of trapeziumvormige doorsneden versnijden.

Na talrijk bezoeken is de keuze gevallen op de Britse machine Dosco — het meest verspreid in Groot-Brittannië (190 eenheden) — en de machine PK 9 van Russische konceptie. De eerste werd in augustus te Beringen neergelaten en de tweede zal in het begin van 1972 te Winterslag worden neergelaten.

De Dosco-machine is in gebruik genomen in een richtgalerij in laag 63-64 waarvan de opening 1,70 m bedraagt. Men heeft de mogelijkheid gehad een galerij met rechthoekige doorsnede te delven waarbij enkel de steenkool en de uit zachte banken bestaande vloer werd versneden. Om de mogelijkheden van de machine na te gaan werd nochtans beslist ook in het harde dak te versnijden. De machine heeft ongeveer 200 m gedolven die men in twee stukken kan verdelen : één van 160 m dat met op houten stijlen gelede ramen werd bekleed, en een ander van 40 m dat werd verankerd.

De opbraakdoorsnede van het eerste, spitsboogvormig stuk bedraagt 16,5 m² waarvan 3 m² in de vloer, 8 m² in de steenkool en 5,5 m² in het dak. Wij hebben de mechanische kenmerken van het gesteente en van het nevengesteente bepaald en hebben de volgende waarden gevonden :

banken in het dak	drukweerstand : 400 tot 900 kg/cm²; kwartsgehalte : 5 tot 75 %.
banken in de vloer	drukweerstand : 350 tot 600 kg/cm²; kwartsgehalte : 3 tot 30 %.

Zolang het gesteente binnen de hierboven aangehaalde grenzen bleef, is het rendement van de machine zeer bevredigend geweest en heeft 0,80 m³/min voor de steenkool en 0,25 m³/min voor de banken in het dak bedragen. Het beitelverbruik is laag gebleven : om en bij 2 per meter gedolven galerij.

Plaatselijk kwam echter een geglooide bank van zeer harde zandsteen van ongeveer 2000 kg/cm² in het profiel van de galerij voor. De machine is erin geslaagd ze te versnijden maar met een zeer hoog beitelverbruik.

In het verankerde stuk heeft men alleen in de steenkool en in de vloer versneden; het gemiddeld beitelverbruik is lager dan 1 per meter geweest. In zijn geheel is het rendement met 50 % vermeerderd in vergelijking met de konventionele delving.

De stofbestrijding heeft al onze aandacht weerhouden en na verschillende proeven is de blazende luchtverversing, gekombineerd met een zuigende luchtverversing bij het front, aangenomen. De aan het front aangezogen lucht gaat door een ontstoffer van het type « Microdyne Joy » alvorens achter in de galerij te worden gestuwd. Sinds de ingebruikneming van dit toestel wordt de werkplaats in klasse I geklasseerd.



Fig. 4
Dosco-machine voor het mechanisch delven van richtgalerijen.

1223. **Verankering van de ontginningsgalerijen**

Proeven in het laboratorium

Twee faktoren hebben een hernieuwde belangstelling doen ontstaan voor de verankering : de vervanging van de puntverankering door de verankering die over geheel de lengte van de bout wordt gespreid dank zij het gebruik van hars en de systematische aanwending van een bekleding die door een metalen draadnet wordt gevormd.

Om de weerstand van die bekleding te kennen, hebben wij in het laboratorium proeven uitgevoerd. Het metalen draadnet werd aan 6 bouten opgehangen om tussen de bouten een zichtbare oppervlakte van 1,50 x 0,88 m² te vormen. De eerste draden zijn gebroken bij een belasting van meer dan 3 t op het draadnet.

In het laboratorium zijn ook trekproeven op bouten van polyester uitgevoerd. Een bout met 20 mm diameter heeft een trekweerstand van 22 ton opgeleverd. Het materieel schijnt goed maar zijn ontwikkeling zal grotendeels van de prijs afhangen.

Proeven in de ondergrond

In blinde galerijgangen van voorwaartse pijlers werden verankeringsproeven ondernomen met het oog op de versterking van het dak bij de doortocht van de pijler aan de verbindingen pijlers/galerijen. Die galerijen gaan het pijlerfront met ongeveer 10 m vooraf; zij hebben een rechthoekige doorsnede en zijn ten minste 2,50 m hoog. In het dak worden houten kappen verankerd en deze kappen worden vervolgens overgenomen door metalen kappen die zelf door metalen stijlen worden ondersteund. De galerij wordt steeds met zijn definitieve doorsnede gedolven op 7 of 8 m na de doortocht van de pijler. Bij die baanbraakbressen stelt men inderdaad vast dat de banken in het dak een stevige ineengedrongen balk hebben gevormd die wel verzakt is maar waar het loskomen van banken ook geringer is.

1224. **Delving van de baanbraken**

Verscheidene machines die op de zetel Zolder werden ontworpen en in gebruik genomen, kunnen de pijlerkopnissen afschaffen en kunnen een gedeelte van het nevengesteente ter hoogte van het pijlerfront mechanisch winnen.

De grote problemen zoals het vastzetten van de installaties, de schikking van de motoren en de ondersteuning van de simpel zijn opgelost. Er dient echter nog een oplossing te worden gevonden voor de ondersteuning van het baanbraakfront dat 3,50 m tot 4 m hoog kan zijn. Het omslaan van grote blokken moet absoluut vermeden worden. Bovendien wordt de machine ook door de hardheid van het gesteente in haar mogelijkheden begrensd.

Momenteel wint men een dakbank met een beperkte hoogte aan het front terwijl de definitieve baanbraak op enkele meter achter de pijler wordt uitgevoerd. Niettemin is de toegang tot de pijler veel gemakkelijker en veel meer open dan vroeger wat een grote vooruitgang betekent t.o.v. de gewone procédés. Bovendien wordt de nis voor de pijler volledig afgeschaft wat het zetten van de gemechaniseerde ondersteuning tot aan de top van de simpel mogelijk maakt.

Gebruik van gesteentebrekers

De gesteentebreker is een soort zwaar winkanon dat aan het uiteinde van een boorarm van een jumbo wordt gemonteerd waardoor alle gewenste richtingen kunnen ingenomen worden en alle punten van de doorsnede kunnen bereikt worden. Hij kan gesteente winnen waarvan de hardheid 1000 tot 1200 kg/cm² mag bereiken.

Voornamelijk in Groot-Brittannië zijn er momenteel proeven aan de gang om het gesteente aan het front van de baanbraken van de ontginningsgalerijen te winnen. Wij volgen die proeven met belangstelling want indien de machines voldoening schenken, zou het delven van de galerijen achter het front geen rem meer vormen op de vooruitgang van de voorwaartse pijlers.

Stippen wij hier aan dat de ingenieurs van de dienst der proeven van Lens een gesteentebreker voor het delven van richtgalerijen uitwerken.

Een kleine, pneumatische gesteentebreker Meudon van 70 kg wordt op de zetel Zolder op een nabraakbres in een steengang beproefd. Deze op een speciaal chassis gemonteerde gesteentebreker is op de paneelzetmachine vastgemaakt en wint de betonblokken en het gesteente om de doorsnede te vergroten (fig. 5).

Wanneer de kroonbetonblokken intakt zijn en door de gesteentedruk goed tegen elkaar vastgeklemd zitten, is de energie per slag van deze gesteentebreker iets te gering. Dan heeft men van 10 tot 30 minuten nodig om het eerste betonblok van een ring te doen springen. Men mag immers niet vergeten dat de goede betonblokken vaak een drukweerstand van meer dan 1000 kg/cm² hebben.

1225. **Anhydrietsteendammen**

Sedert ongeveer twee jaar worden in Duitse steenkolenmijnen proeven gedaan om de langs de galerijen gemonteerde houtbokken te vervangen door materialen die met slangen worden gespoten.

Drie materialen worden veel gebruikt : natuurlijk anhydriet, syntetisch anhydriet en een produkt op basis van kalksteen, mergel en cement. Die verschillende produkten zijn even duur.

Natuurlijk anhydriet moet in een speciale vulmachine worden gestort en pneumatisch naar het front worden gevoerd over een afstand die meer dan 1000 m kan bedragen; het anhydriet wordt met het water in de katalysator gemengd in de slangpijp zelf. De voornaamste schaduwkanten die werden vastgesteld zijn :

— een niet altijd perfekte vermenging van het produkt en van het water;
— een aanzienlijke stofontwikkeling bij de vulmachine;
— een belangrijke slijtage van de leidingen;
— de hoge kostprijs van de vulinstallatie.

Syntetisch anhydriet moet met water worden gemengd in een vrij eenvoudige installatie die bestaat uit een menger en een pomp, en hydraulisch naar de gebruiksplaats worden gevoerd. De pompinstallatie moet in dit geval regelmatig met het vooruitgaan van de pijler vooruit worden gezet.

Het mengsel kalksteen-cement kan ofwel hydraulisch ofwel pneumatisch naar de gebruiksplaats worden gevoerd. Bij hydraulisch vervoer moet aan het produkt dat de katalysestof reeds bevat, alleen water worden toegevoegd ter hoogte van de gunniteerlans. Bij dit systeem dient te worden vermeden dat het produkt met de handen in aanraking komt en dat een onuitstaanbare stofwolk wordt gevormd.

Alvorens deze produkten langs de galerijen te gunniteren, moet aan weerszijden een gordijn van draadnet of van versterkt papier worden opgericht om de steendam aan de kant van de galerij en aan de kant van de oude man af te bakenen.

Om die exploitatiekosten uit te schakelen, zijn in Duitsland proeven bezig om die verschillende produkten in grote, vooraf geïnstalleerde speciale zakken te spuiten. Van boven moeten die zakken verscheidene gaten hebben om naarmate van hun vulling lucht te laten ontsnappen.

NIEB denkt zakken van dit type aan te kopen om een eerste, beperkte proef te doen in een Kempense ontginningsgalerij.

123. Binnenschachten of neerbraken

Dit jaar is men er nog op vooruitgegaan bij de mechanisering van het delven van de neerbraken.

De firma Wirth heeft een met snijbeitels uitgeruste machine uitgewerkt voor het mechanisch delven van neerbraken, nadat evenwel vooraf een gat voor het afvoeren van de stenen werd geboord. De eerste machine is op de zetel Emil Mayrisch in gebruik genomen voor de delving van een neerbraak met 4,50 m diameter en een hoogte van 250 m. Zonder storing en zonder een enkel snijwerktuig te moeten vervangen, is dat werk tot een goed einde kunnen gebracht worden. De dagelijkse vooruitgang had 8,50 m bereikt tijdens de twee dagen die ons bezoek voorafgingen. Zeer binnenkort wordt die machine opnieuw in gebruik genomen in de mijn Walsum.

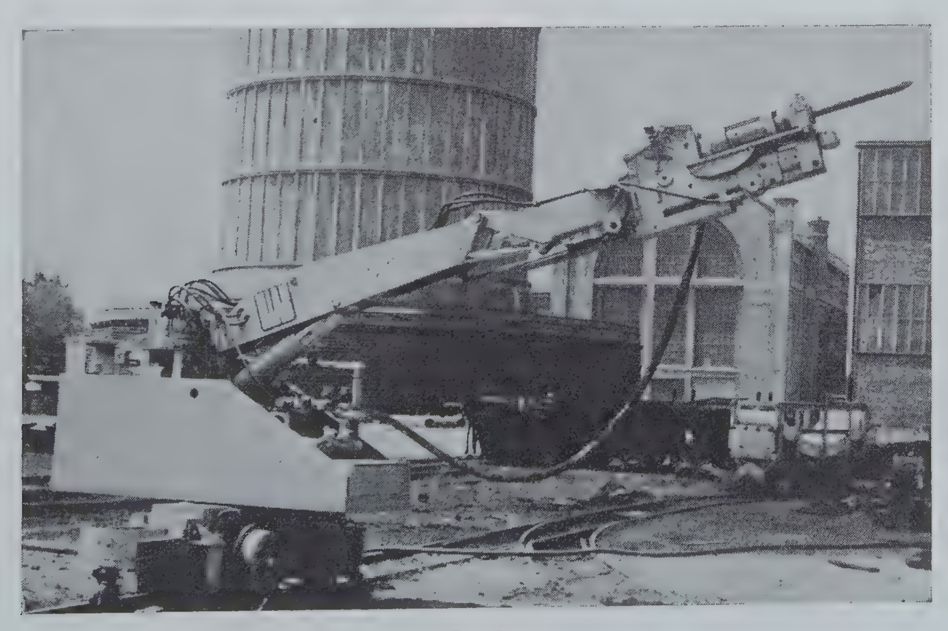


Fig. 5

Meudon-gesteentebreker, gemonteerd op de arm van de paneelzetmachine, voor het nabreken van steengangen in betonblokken.

Bij deze machine moet men voor de afdieping toegang hebben tot de twee uiteinden van de opbraak om het gat dat nodig is voor de afvoer van de stenen door zwaartekracht, te kunnen boren. De firma Wirth bestudeert op dit ogenblik een machine die een schacht kan boren zonder dat vooraf een gat bestaat.

In andere zetels van de Ruhr zullen in 1972 proeven worden gedaan met boorinstallaties Salzgitter en Turmag. Wij volgen ze met veel aandacht want die techniek zou op min of meer korte termijn het Kempens bekken kunnen aanbelangen.

13. RADIOVERBINDINGEN EN -BEDIENING IN DE MIJNEN, DE GROEVEN EN DE TUNNELS

131. Systeem NIEB/Dubois

Twee leerlingen van de school voor technische ingenieurs in Seraing, de HH. Conniasselle en Louis, hebben hun stage aan het einde van hun studies bij het NIEB gedaan.

Er werd hun een oorspronkelijk werk opgegeven dat duidelijk afwijkt van de klassieke techniek :

- het bestuderen en bouwen van een zender-ontvanger die op een lage frekwentie werkt : 300 kHz;
- hem de vorm geven van een mikrotelefoon om hem gemakkelijker te kunnen hanteren en om de weerslag van de omgevingsgeluiden te verminderen;
- een magnetische koppeling konstrueren met een wikkeling die in de helm van de operator wordt vastgemaakt.

Daarenboven werd van hen geëist voor een laag verbruik en voor een beperkte omvang te zorgen.

Na de teoretische studie van het systeem Dubois en van de behandelingen in een tunnel werden in enkele maanden drie toestellen gebouwd dank zij de hulp van het « Institut Technique Provincial de Seraing » bij de verwezenlijking van de gedrukte schakelingen.



Fig. 6

In de nabije toekomst zal in de tunnel van Lanaye een afgestemd net worden opgesteld om de toestellen te beproeven en vooral om met metingen de teoretische studies na te gaan volgens welke het afstemmen van de lijnen kan worden verbeterd.

De toestellen worden als « pre-maquetten » voorgesteld (fig. 6) omdat de veiligheidseisen ter zijde werden gelaten en omdat sommige onderdelen, inzonderheid de plastieken dozen, niet stevig genoeg waren om in een mijnwerkplaats te funktioneren.

Onafhankelijk van de experimentele bijdrage beoogden wij vooral de konstrukteurs voor de bijzondere problemen van de ondergrondse transmissies en voor de noodzaak van bijzondere oplossingen te sensibiliseren.

132. Systeem NIEB/Deryck-De Keyser

Het belang van de tweeaderige lijn die als steun van de radiovoortplanting in een galerij wordt gebruikt, vloeit voort uit het feit dat een van de twee voortplantingswijzen die een dergelijke lijn kenmerken, een verzwakking biedt die onafhankelijk is van de aard of van de vorm van de galerij. Wij hebben die wijze de antiparallelle wijze genoemd; de fel verzwakte wijze werd parallelle wijze genoemd.

Een zender die in de nabijheid van de tweeaderige lijn wordt geplaatst, wekt de enige parallelle wijze op. Toevallige onevenwichtigheden veroorzaken foutieve omzettingen tussen de twee voortplantingswijzen, waardoor men vaak een voortplantingsafstand kan bekomen die groter is dan die met een eenaderige kabel.

Wij hebben de invloed van de zendfrekwentie en van de positie van de kabel op de energie-uitwisseling tussen de voortplantingswijzen bestudeerd.

De prestaties van de voortplantingssystemen die op het gebruik van een tweeaderige kabel steunen, waren tot nog toe begrensd, gezien het lage percentage energie van de parallelle wijze dat in

een antiparallelle wijze werd omgezet. Ook was het noodzakelijk die wijze-omzettingen te beheersen en ze belangrijker te doen worden.

Wij hebben de middelen bestudeerd om die wijze-omzettingen teweeg te brengen en de energieverdeling tussen de twee voortplantingswijzen te doseren.

Door in de lijn wijze-omzetters in te lassen, kunnen wij een wijze-omzetting krijgen waar wij dat wensen. Met proefondervindelijk nagegane, teoretische krommen kan de aard van de omzetters worden bepaald aan de hand van de gewenste omzettingskoëfficiënt.

Door paren omzetters te gebruiken kan het percentage staande golven het best worden beperkt.

Voortaan kan met een dergelijk procédé tegelijk worden voldaan aan de eisen van een goede verbinding tussen de lijn en de antenne van de zenders-ontvangers en van een voortplanting met geringe verzwakking die niet van de onberekenbaarheden van de galerij afhankelijk is.

De Heer L. Deryck heeft een artikel opgesteld dat als titel draagt : « Energie-uitwisseling tussen voortplantingswijzen over een tweeaderige lijn » en dat begin 1972 van de pers zal komen.

133. Systeem NIEB/Delogne

In de mijnen zijn verschillende experimenten gedaan waarbij ofwel een coaxiale kabel met doorlopende buitengeleider ofwel een gevlochten coaxiale kabel werd gebruikt. Op de frekwentie van 30 MHz, met een zender van 1 watt en een ontvanger met een gevoeligheid van 1 mikrovolt bedraagt de draagwijdte 3 km met galvanische koppeling en 1,8 km zonder galvanische koppeling.

Als men zenders-ontvangers op lagere frekwentie gebruikt (enkele MHz) zullen zonder versterking grotere afstanden worden bereikt.

Een installatie voor de afstandsbediening van een lier werkt op 600 m diepte over een afstand van 900 m. De overbrengingslijn levert uitstekende uitslagen op maar het gaat om een met de hand bediende lier die in de werkplaats van de ontginningszetel werd omgebouwd om op afstand te worden bediend en defekten van mechanische oorsprong zijn onvermijdelijk. Daarom heeft men beslist ze in een andere werkplaats van dezelfde maatschappij te vervangen door een Düsterloh-lier die oorspronkelijk voor afstandsbediening was voorzien en die men van op afstand bestuurt door middel van radiobesturing met een Philips-zender en met een overbrengingslijn NIEB/Delogne. De installatie bevindt zich te Beringen in de kopgalerij van de pijler in laag 70 op de verdieping van 789 m (fig. 7).

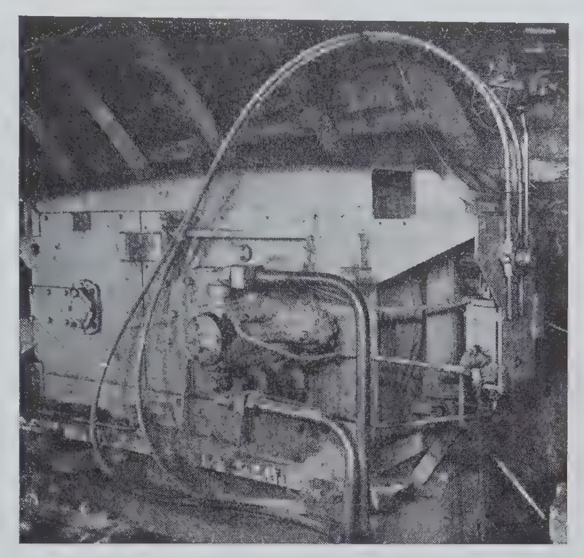


Fig. 7

De Administratie van het Mijnwezen had gevraagd dat steeds verbindingen zouden mogelijk zijn tussen de bovengrond en personen die rondlopen in een tunnel onder de Schelde; de tunnel is eigendom van een privé-maatschappij en deze maatschappij heeft zich daarvoor tot het NIEB gewend. De tunnel meet 1200 m en ligt 60 m diep. Omwille van het ontploffingsgevaar worden intrin-

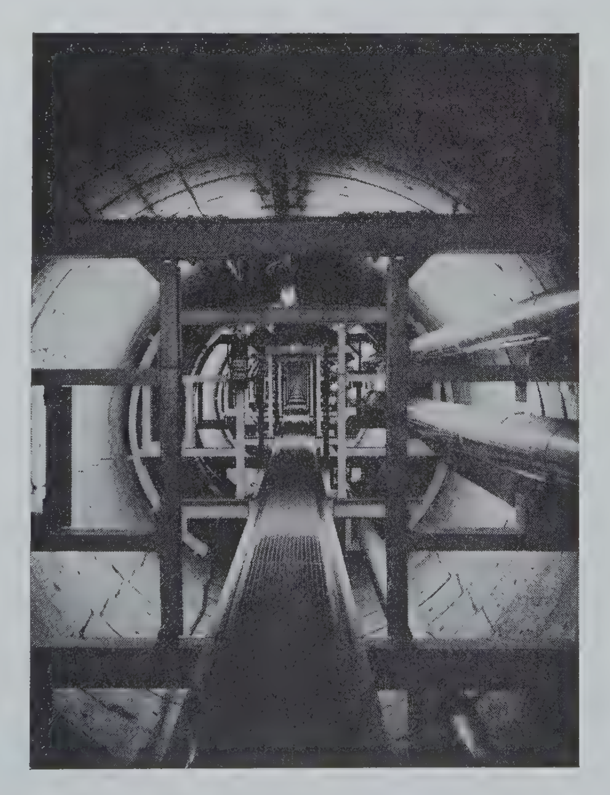


Fig. 8

siek veilige toestellen voorgeschreven. Om de 7 meter vormen sterke balken tegelijk een draagsteun van de ondersteuningsgewelven en een opleggebint voor de leidingen en voor de loopvloer. Het is interessant gebleken het systeem NIEB/Delogne te beproeven in die ongunstige omstandigheden voor de voortplanting waar de draagwijdte van de walkie-talkies tot enkele tientallen meter beperkt was. In de galerij (fig. 8) en in de twee vertikale toegangsschachten heeft men een proeflijn opgehangen. Tot de grootste voldoening van de technici van de maatschappij worden langs geheel de passieve overbrengingslijn foutloze verbindingen gewaarborgd, dus zonder voeding van buitenaf en zonder aansluiting van welke aard ook. De installatie NIEB/Delogne is op aanvraag van de uitbater afgestaan om met als intrinsiek veilig veilig aangenomen zenders-ontvangers Saitphone in gebruik te worden genomen.

De tunnel werd met name bezocht door de H. Martin, verantwoordelijk voor de afstandsverbindingen bij de « National Coal Board » in Groot-Brittannië, de H. D. Everell, afgevaardigde van het Ministerie voor Energie, Mijnen en Hulpbronnen van Canada, en door de technische (de H. Jassogne) en kommerciële (de H. Wathar) direkteurs van de firma SAIT Electronics. De Heer Murphy, Research Supervisor Industrial Hazards and Communications, Bureau of Mines, zal op 21 januari de tunnel bezoeken nadat hij de dag voordien de van op afstand bediende lier van Beringen zal gezien hebben.

Een kort artikeltje in « World Mining » en enkele regels in « Mining Engineering » bezorgden ons 60 aanvragen voor inlichtingen en prijs, afkomstig uit alle werelddelen en met name van zeer belangrijke mijnmaatschappijen die steenkool, potas, zink, lood, koper, kobalt, nikkel, asbest, uranium, enz... ontginnen.

Op de tweede internationale vergadering over de redding in grotten op 18 en 19 september 1971 is het systeem NIEB/Delogne als « revolutionaire techniek » gekwalificeerd (« Spéléo Flash », maandelijks tijdschrift van de « Fédération Spéléologique de Belgique », P.V.B.A., september 1971, nr. 47).

Na reddingsproeven in een grot te Sinsin op 13 en 14 oktober 1971 heeft « Spéléo-Secours Belgique » het NIEB een prijsopgave gevraagd voor de uitrusting van de groep voor de eerste hulpverlening.

14. MIJNGAS EN LUCHTVERVERSING

141. Voorberekening van de mijngasuitstroming in de pijlers in vlakke lagen

Om de mijngasuitstroming in de pijlers in vlakke lagen van het Kempens bekken vooraf te berekenen heeft men er met de rechtstreekse metode de gaskoncentratie in de lagen gemeten.

Op de zetel Zolder heeft men de volgende koncentraties gemeten :

— Pijler 27/59 (pijlervoet) : 2,55 en 2,8 m^3/t;
— Pijler 22/59 (pijlerkop) : 1,27 m^3/t;
— Pijler 22/59 (pijlervoet) : 3,64 en 4,86 m^3/t;
— Pijler 35/61 (pijlerkop) : 1,62 m^3/t;
— Ophouw 45/61 : 3,52 m^3/t.

Om de mijngasuitstroming van de pijlers van de zetel Zolder juist vooraf te berekenen, is het nog nodig de gaskoncentratie in de onderliggende lagen te meten (die aanzienlijk hoger zou kunnen zijn), zodra het voorbereidend werk of de ontginningswerkzaamheden het mogelijk maken.

Vroeger hadden wij op de zetel Waterschei de gaskoncentratie in laag E (nieuwe benaming : laag 5 B) gemeten. De rechtstreekse metingen in de kopgalerij van pijler 132 hadden een koncentratie van ± 13 m^3 CH_4/t in het ontgonnen gebied aangeduid. Een onrechtstreekse meting met behulp van een boring vanaf de steengang Oost van de verdieping van 920 m had aangeduid dat zich een fraktie van de gaskoncentratie van 13,5 m^3/t kon vrijmaken.

Door de voorberekeningsmetode van het Cerchar te gebruiken, heeft men bij een koncentratie van 13 m^3/t een bijzondere mijngasuitstroming van 102 m^3/t voor pijler L 3 - 5 B vooraf kunnen berekenen. De pijler is in maart 1971 gestart.

De opgemeten waarden van de bijzondere mijngasuitstroming bedroegen :

— september 1971 : 78,7 m^3/t;
— oktober 1971 : 89,3 m^3/t;
— november 1971 : 88,3 m^3/t.

142. Mijngasuitstroming in de pijlers in vlakke lagen

1421. Mijngasmeetcampagnes

In de loop van het jaar is de mijngasuitstroming in verschillende werkplaatsen bestudeerd en de gemeten bijzondere mijngasuitstromingen worden op tabel I aangegeven.

Tabel I

Bijzondere mijngasuitstromingen
die in de verschillende werkplaatsen van de Belgische bekkens werden opgemeten

Bekken van Mons		m³/t	Kempens Bekken		m³/t
Hensies-Pommerœul			*Beringen*		
Laag Leopold op 710 m	Pijler I Lt	35,7	*Laag 71	Pijler N_1-2	19,8
	Pijler II Lt	26,8		Pijler N_1-5	23
Laag Charles op 710 m	Pijler I Ct	5	*Zolder*		
	Pijler 88 Lt	8 tot 10	Laag 59	Pijler 27	94,3
Bekken van Charleroi		**m³/t**		Pijler 22	ong. 65
Monceau-Fontaine (zetel nr. 14)			*Waterschei* Laag 5 B	Pijler L_3	80 tot 90
6 Paumes Ct onder 1019 m		65 tot 80	*Eisden*		
Brose Ct op 1019 m		70 tot 80	*Laag L	Pijler Lt AD 70	10 tot 12

* Die pijlers zijn gedeeltelijk terugwaarts aan de kant van de luchtkeergalerij.

Opmerkingen

1°) Invloed van de produktie op de uitstroming van het mijngas

Om de vroegere waarnemingen te kontroleren en aan te vullen, let men tijdens elke huidige meetcampagne speciaal op de invloed van de lengte van de pijler, van de vooruitgangssnelheid en van de produktie op de bijzondere mijngasuitstroming.

Vroeger hebben wij vastgesteld dat de totale mijngasuitstroming, *absolute waarde*, verhoogt, indien men de produktie van een pijler verhoogt, maar de bijzondere mijngasuitstroming, *relatieve waarde*, vermindert. Dit verschijnsel schijnt meer op de voorgrond te treden bij een verhoging van de vooruitgangssnelheid dan bij een verlenging van de pijler. Onze waarnemingen hebben over het algemeen tot nog toe enkel betrekking gehad op pijlers waarvan de dagelijkse vooruitgang tussen 1 en 3 m/dag was begrepen. Het is nogal moeilijk met zekerheid de redenen van een vermindering van de bijzondere gasuitstroming te geven wanneer de dagelijkse vooruitgang verhoogt, maar dit verschijnsel schijnt vooral aan een vluggere verzakking van de dakbanken en aan een veel snellere sluiting van de gesteentespleten te wijten te

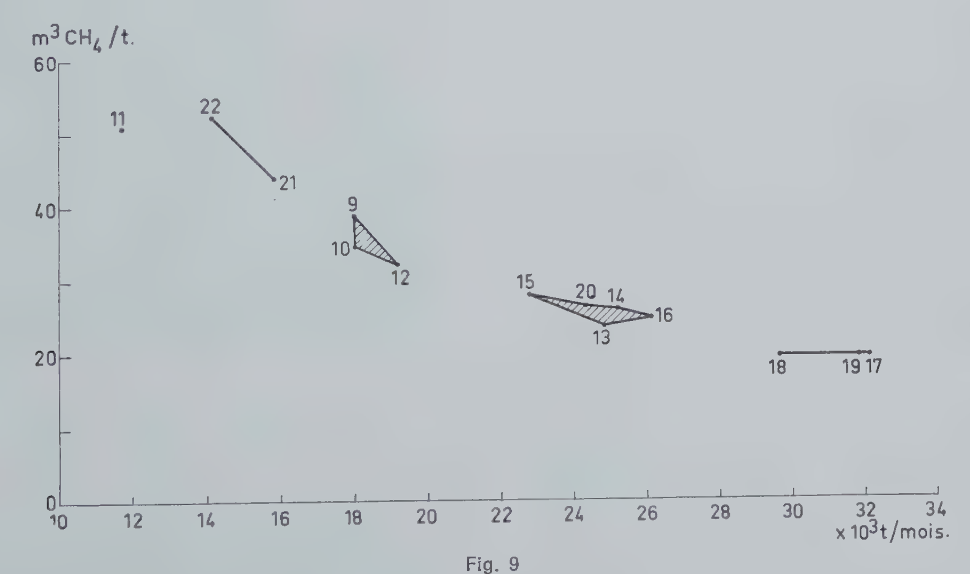


Fig. 9
Invloed van de produktie op de bijzondere mijngasuitstroming van een pijler.
Mois : maand.

zijn, *tenminste in de zachte en plastische gesteenten* (op deze litologische voorwaarde dient de nadruk te worden gelegd).

In de loop van meetcampagne nr. 24 (Ch. Hensies-Pommerœul, Leopold II Lt op 710 m) heeft men verscheidene produktieregimes gekend. De meetcampagne heeft in totaal 30 maanden geduurd (fig. 9).

Bij een produktie van 14.000 tot 16.000 t/maand tijdens de 21ste en 22ste maand heeft de bijzondere uitstroming 48 m^3 CH_4/t bedragen.

Bij een produktie van 18.000 tot 19.000 t/maand tijdens de 9de, 10de en 12de maand heeft de bijzondere uitstroming 35 m^3 CH_4/t bedragen.

Bij een produktie van 23.000 tot 26.000 t/maand tijdens de 13de, 14de, 15de, 16de en 20ste maand heeft de bijzondere uitstroming 25 m^3 CH_4/t bedragen.

Bij een produktie van 30.000 tot 32.000 t/maand tijdens de 17de, 18de en 19de maand heeft de bijzondere uitstroming 20 m^3 CH_4/t bedragen.

Het dalen van de bijzondere uitstroming terwijl de produktie verhoogt, wordt zo andermaal bevestigd en in dit geval kan het niet aan een voorbijgaand effekt worden toegeschreven.

2°) Uitschakeling van de ongelijksoortigheid van metaangehalte in de kop van de terugwaartse breukpijlers

De ophopingen van mijngas in de kop van de terugwaartse pijlers stellen een probleem waarvoor nog geen bevredigende oplossing is gevonden. Dat probleem op zich alleen schept een zeer grote hindernis voor de veralgemeende invoering van de terugwaartse pijlers.

De « Houillères de Lorraine » hebben een oplossing beproefd die bestaat in het installeren in de luchtkeergalerij van een krachtige, zuigende ventilator in de pijlerkop. Die ventilator leidt 2/3 van het luchtdebiet dat door de pijler gaat, af (bijvoorbeeld : 10 m^3/s op 15 m^3/s) en doet de met mijngas geladen luchtdraden naar een stel metalen kokers afwijken, om vervolgens een gekontroleerd mengsel met minder dan 3 % CH_4 stroomafwaarts in de atmosfeer te verwijderen.

De zetel Beringen en de Kempense Administratie van het Mijnwezen hebben belangstelling getoond voor die oplossing en hebben hun vertegenwoordigers, in gezelschap van de H. Vandeloise, voor een bezoek aan de zetel Ste-Fontaine van de « H.B.L. » afgevaardigd.

1422. **Gebruik van multifunktionele draagbare mijngasmeters** (G.T.M.)

Sinds twee jaar gebruikt het NIEB G.T.M.-mijngasmeters (fig. 10 en 11).

Deze automatische en zelfstandige mijngasmeters, die bestemd zijn voor de kontrole van lage en hoge metaangehalten, kunnen dienen als :

- plaatselijke aanwijzers of teleaanwijzers,
- toestellen die bij gevaar geluids- of lichtsignalen geven,
- ogenblikkelijke en automatische uitschakelaars van elektrische installaties,
- registreertoestellen ter plaatse of op afstand.

De G.T.M.-mijngasmeter is — daar waar er geen telemijngasmeetcentrale bestaat of niet gerechtvaardigd is — een toestel dat bijzonder goed geschikt is voor de kontrole van het mijngasgehalte in de werkplaatsen waar een afwijking het grensgehalte voor het gebruik van elektriciteit van 1,5 op 2 % CH_4 brengt.

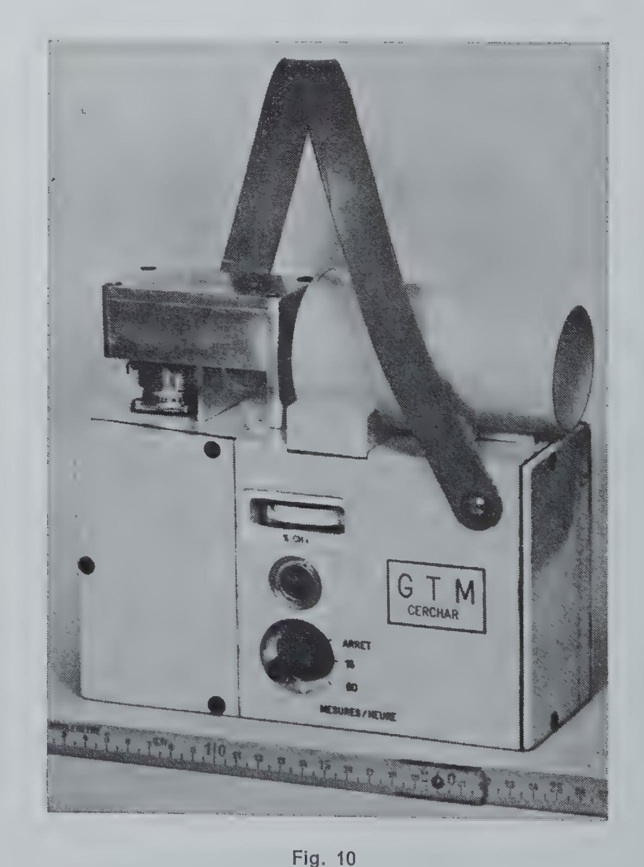


Fig. 10
Multifunktionele, draagbare mijngasmeter G.T.M.

Na een rondschrijven van de Administratie van het Mijnwezen van het Kempens bekken (brief van 5-2-1971) hebben de zetels van dit bekken reeds een twintigtal G.T.M.-schakelaars aangekocht.

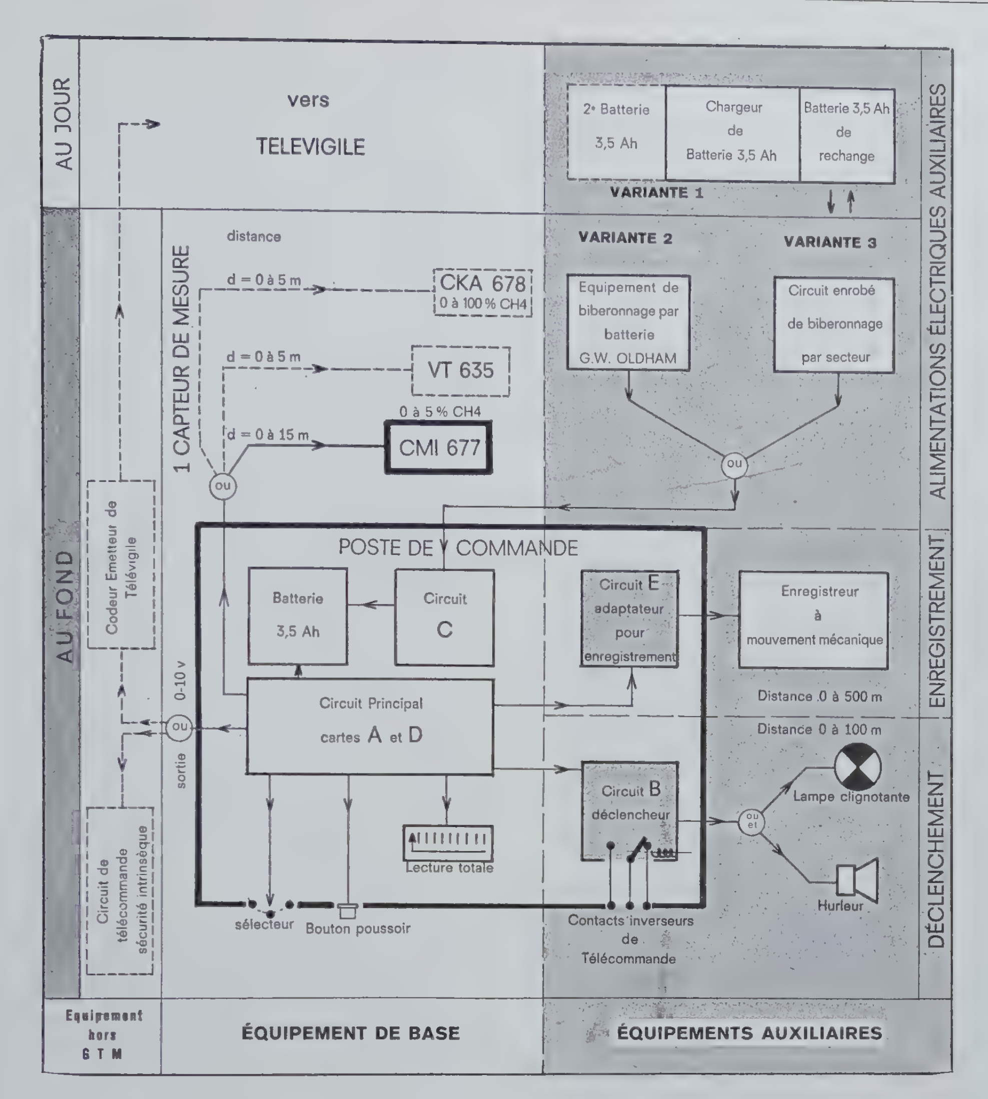


Fig. 11

Tabellarisch overzicht van de gebruiksmogelijkheden van G.T.M.

Au jour : bovengrond
Au fond : ondergrond
Equipement hors G.T.M. : uitrusting buiten de G.T.M.
Circuit de télécommande sécurité intrinsèque : intrinsiek veilige afstandsbedieningskring
Codeur émetteur de télévigile : codeur-zender van het telebewakingssysteem
Vers télévigile : naar telebewakingssysteem
Equipement de base : basisuitrusting
Bouton poussoir : drukknop
Sélecteur : selector
Circuit principal cartes A et D : hoofdkring van de kaarten A en D
Batterie : batterij
Circuit C : kring C
Circuit E adaptateur pour enregistrement : aanpaskring E voor registrering
Circuit B déclencheur : uitschakelkring B
Poste de commande : bedieningspost
Sortie : uitgang
Capteur de mesure : meettoestel
Equipements auxiliaires : hulpuitrusting
Contacts inverseurs de télécommande : omschakelkontakten voor afstandsbediening
Hurleur : sirene
Lampe clignotante : flikkerlamp
Distance 0 à 100 m : afstand 0 tot 100 m
Enregistreur à mouvement mécanique : mechanisch registreertoestel
Equipement de biberonnage par batterie : ladingsuitrusting met batterij
Circuit enrobé de biberonnage par secteur : ommantelde ladingskring per sektor
Chargeur de batterie : batterijlader
Batterie de rechange : wisselbatterij
Déclenchement : schakeling
Enregistrement : registrering
Alimentations électriques auxiliaires : sekundaire elektrische voeding

1423. **Telemijngasmeetcentrales**

Zetel Zolder

Sedert 1969 beschikt de zetel Zolder over een telemijngasmeetcentrale die eigendom is van het NIEB.

De centrale van Zolder is tegenwoordig gewoonlijk uitgerust met 10 tot 12 metanometers voor het meten van de lage gehalten in de luchtstromen en het meten van de hoge gehalten in de leidingen voor het afzuigen van mijngas.

Heel in 't kort zal de centrale met anemometers ATM 689 worden aangevuld (fig. 12).

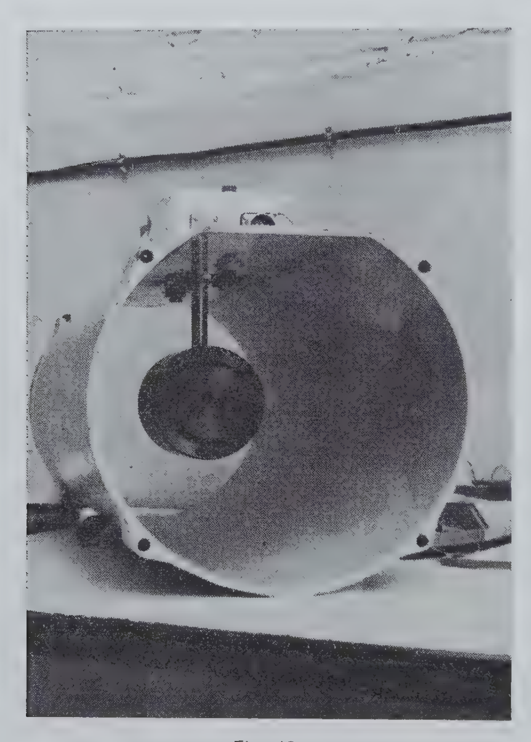


Fig. 12
Anemometer A.T.M. 689.

N.B. — Ten einde de mijngasmetingen automatisch te kunnen verwerken, hebben de diensten van het laboratorium voor termodynamica en turbomachines van de Universiteit van Leuven de uitwerking van de tussenorganen telemijngasmeetcentrale-data logger voortgezet.

Zetel Waterschei

In het kader van een onderzoek over de « *Process control toegepast op de verluchting van de mijnen* » (*) dient het NIEB een studie van de mijngasmeting van de zetel uit te voeren, in het bijzonder in het kader van de luchtverversingsomstandigheden van de mijn en dient verder een meet- en registreerprogramma uit te werken en uit te voeren.

Ten einde het onderzoek op het einde van 1971 te ondernemen, had het NIEB de aankoop van een telemijngasmeetcentrale overwogen, die op de zetel Waterschei diende geïnstalleerd. Ondertussen heeft de zetel een andere, verschillende oplossing voorgesteld : men wenst de luchtverversings- en mijngasmetingen te koppelen aan de kontrole van de verrichtingen van de produktie met een Funke en Huster - telekontrolepost.

De overdracht van de metingen die met G.T.M.-, A.T.M. - toestellen of andere opvangtoestellen werden uitgevoerd, naar de zenders van een teletransmissiesysteem T.F. 24 (gebaseerd op de frekwentievermenigvuldiging) en de opneming door een data logger of een ordinator brengen echter zeer talrijke technische en technologische moeilijkheden mee en stellen bovendien aannemingsproblemen. De kostprijs van de installatie is ook een bepalend element van de oplossing die uiteindelijk zal kunnen weerhouden worden.

(*) Onderzoek dat door de H. Patigny wordt geleid.

143. Preteleïnjektie van water in de laag en mijngasuitstroming

Tijdens de jaren 1969-1970 is de invloed van de preteleïnjektie van water op de mijngasuitstroming een eerste keer bestudeerd op de zetel Zolder in de bovenste pijler van een tweevleugelige eenheid in laag 71 a (51/71 a S). (Cfr. Jaarverslag 1970).

Volgens het verloop van de ontginningen zullen later nieuwe studies plaatsvinden.

In afwachting heeft men vergelijkende metingen van desorptiesnelheden (indexen Δ p) uitgevoerd op steenkoolmonsters van laag 71 a (ophouw 58/71 a) : metingen op droge steenkool, van water verzadigde steenkool, van water verzadigde steenkool + olieëmulsie (purfisol).

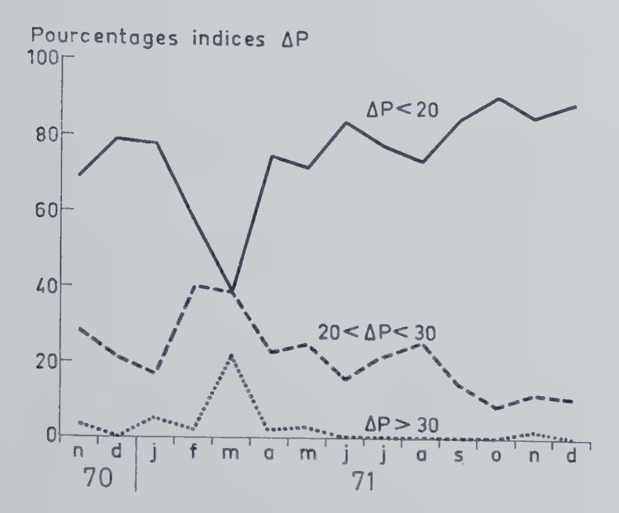
Water vermindert de desorptiesnelheid maar de toevoeging van een olieëmulsie schijnt dat effekt te verminderen.

144. Gasdoorbraken

Gedeeltelijk dank zij de meting van de indexen Δ p en V_1 is men ertoe gekomen de laag Charles II (Charbonnage Hensies-Pommerœul) waarvan dit jaar de ontginning werd ingezet, te beschouwen als een laag die niet vatbaar is voor mijngasdoorbraken.

Op de « Charbonnage de Monceau-Fontaine », zetel nr. 25, bestudeert men sinds november 1970,

pijler 5 Paumes Lt M 200 op 1000 m. Het verloop van de indexen Δp en V_1 wordt op figuur 13 aangegeven.



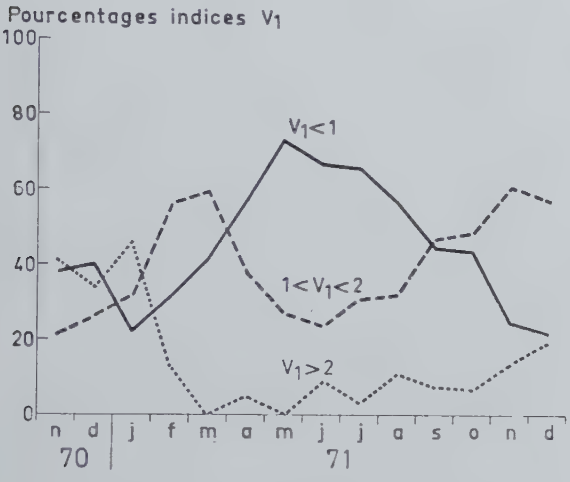


Fig. 13
Pijler 5 Paumes Lt M 200 tot 1000 m.
Indexen Δp en V_1.
Pourcentages indices : procenten van indexen

Sedert maart-april 1971 zijn de indexen zeer gunstig geëvolueerd. Toch schijnt de laag mijngasachtiger te worden.

In de werkplaats van « 5 Paumes » heeft men twee proeven gedaan met bevochtiging van de laag door water onder druk te injekteren via twee vertikale, dalende boringen, die vanaf een bovenliggende galerij in de laag Ahurie werden geboord. Deze oude galerij staat ongeveer loodrecht op het midden van de pijler. De geïnjekteerde zones zijn door meting van de vochtigheid en van de V_1-indexen gekontroleerd.

De eerste proef heeft plaatsgehad met behulp van een boring die 28 m voor het pijlerfront werd geboord. De maximale injektiedruk heeft 180 kg/cm² bedragen maar is daarna tot 40 kg/cm² beperkt. Slechts gedurende een twintigtal uren heeft de injektie plaatsgevonden; in totaal zijn 6,33 m³ water geïnjekteerd. De reakties van het front hebben ons aangespoord de injektie te onderbreken.

In een straal van enkele meter rond de boring heeft men een aangroei van het vochtigheidspeil van de laag waargenomen : tot 1,6 en 2,1 % tegen 1,3 % over het algemeen.

De V_1-indexen waren er ook lager.

Voor de tweede proef heeft men op een honderdtal meters voor het pijlerfront geboord. Men heeft in totaal 30 m³ water geïnjekteerd onder een druk van 30 kg/cm² (debiet = 1,2 m³/h). Deze plaatselijke waterinjektie is niet doeltreffend geweest en heeft zelfs verscheidene narigheden veroorzaakt zoals moeilijkheden met de toestand van het dak en glijding van de steenkool.

145. Mijngasafzuiging in de gesloten mijnen

De metingen betreffende de afzuiging van het mijngas in de gesloten mijnen zijn voortgezet :

— op de « Charbonnage du Centre » : zetels St-Albert en Ste-Marguerite,
— op de « Houillères d'Anderlues »,
— op de « Charbonnage du Bois-du-Cazier ».

Men noteert het verloop van de absolute druk onder damvloer en het verloop van de afgezogen metaandebieten. Op de « Charbonnage du Centre » bijvoorbeeld heeft men ongeveer 23 miljoen m³ metaan afgezogen sinds het begin van de afzuiging (februari '70) tot einde december '71.

In samenwerking met de belanghebbende diensten van de « Charbonnage de Monceau-Fontaine » is een studie gemaakt om de afzuigmogelijkheden op zetel nr. 14 te onderzoeken, na het sluiten van die zetel. De mijngasuitstroming bedraagt er tegenwoordig 1 tot 1,2 miljoen m³ per maand.

15. GROEVEN

151. Proeven betreffende het snijden in hardsteen

Aan de snijmachine Perrier model 70 zijn allerlei detailverbeteringen aangebracht. Met name het vrij breekbare lager dat aan het einde van de snijarm is gelegen, is vervangen door een ring van Ertalon met doorgedreven smering die veel minder kost dan het lager en tweemaal langer meegaat.

De beitels vormen een niet te verwaarlozen element van de kostprijs. Het gaat erom hun invloed te beperken. Eerst heeft men zich tot andere soorten carbid gewend maar die faktor bleek weinig weerslag te hebben.

Momenteel denkt men erover zelfslijpende beitels te gebruiken. De firma Ugine-Carbone heeft in die zin een voorstel gedaan maar dat brengt aanzienlijke kosten mee, inzonderheid de vervaardiging van een nieuwe, totaal andere snijketting.

Allereerst probeert men modellen zelfslijpende beitels die aan de « Faculté Polytechnique de Mons » werden uitgewerkt en door de firma Ugine-Carbone werden geleverd.

152. Trillingen ten gevolge van massaspringwerk in groeven

In de loop van de jaren 1969-1970 had men op de zetel Ampsin van de « Carrières Dumont-Wauthier » met Tellus-toestellen in vier meetstations de trillingen geregistreerd die door een honderdtal schoten in de massa werden veroorzaakt. De eerste uitslagen van die metingen zijn samengevat in de Annalen der Mijnen van België, februari 1971, blz. 173-176.

In de loop van 1971 heeft men te Ampsin nog 90 schoten geregistreerd. Om het risico voor schade aan de gebouwen in de nabijheid van de groeve op zijn waarde te schatten, hebben wij de nomogrammen verder gebruikt die door het Centrum van Wetenschappelijke en Technische Opzoekingen voor Industriële Ontplofbare Produkten en door het Noors Instituut voor springwerk in gesteenten worden voorgesteld.

Verder hebben wij in een van de meetpunten gelijktijdig trillingen gemeten in de kelderverdieping en op de eerste verdieping van de gebouwen. De trillingsamplitude schijnt groter te zullen zijn op de eerste verdieping dan in de kelderverdieping.

Tijdens het vierde trimester van 1971 hebben wij ook de trillingen vergeleken volgens de ontstekingswijze voor een bepaald front waar de springlading per schot ongewijzigd blijft. Er zijn duidelijke verschillen waargenomen. De trilling was veel heviger wanneer zonder vertraging werd geschoten; zij is zwakker geweest wanneer men één elektrische momentontsteker per mijngat gebruikte en zij is miniem geworden wanneer men een vertraging van 20 millisekonden per mijngat in acht nam. Die waarnemingen moeten worden aangevuld door de proeven te vermenigvuldigen.

Op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen (Afdeling Luik) zijn de trillingen opgemeten in de nabijheid van de groeve van Hampteau en bij de grotten van Hotton. De drie tot nog toe geregistreerde schoten hebben voor de grotten van Hotton geen ondraaglijke trillingen veroorzaakt.

Op aanvraag van Linalux hebben wij ook de trillingen gemeten bij de Elektrische Centrale van Awirs, in de nabijheid van de groeve van Ehein (S.A. Carmeuse).

Ten slotte heeft men ons verzocht de studie van de trillingen van de bodem en van de gebouwen in sommige andere gevallen aan te vatten.

1) Ehein :
   - verband tussen de trillingen van de schoten en de schade aan de huizen die in de buurt van de fronten van de groeve zijn gelegen;
   - weerslag van de trillingen van de schoten op een nieuwe leiding voor natuurlijk gas.
2) Quenast (afzetting van porfierdioriet) : trillingen in de plaatsen Quenast en Rebecq.

Die problemen worden bestdueerd.

2. SEKTIE « LABORATORIUM VOOR ANALYSE EN INDUSTRIEEL ONDERZOEK »

In 1971 is de omschakeling van de werkzaamheden van het laboratorium bijzonder versneld en is er een grotere verscheidenheid ingetreden. Zeker, de navorsingen op het gebied van de steenkolen en de kooks zijn voortgezet, enerzijds dank zij de toelagen van de Commissie der Europese Gemeenschappen en anderzijds dank zij de talrijke problemen die oprijzen bij de verkooksing van steeds ingewikkelder wordende kooksmengsels, maar naast deze navorsingen — klassiek voor het laboratorium — hebben de nieuwe navorsingssektoren van de luchtverontreiniging, van de polymeren en van de andere extraktieve nijverheden dan de steenkolennijverheid zich aanzienlijk ontplooid.

Daarom zal de opmaak van dit verslag wat verschillen van die van de vorige verslagen. Het verslag zal vier voorname hoofdstukken omvatten :

— steenkolen- en kooksnijverheden,

— andere extraktieve nijverheden dan de steenkolennijverheid,

— leefmilieu,

— polymeren,

waaraan een hoofdstuk wordt toegevoegd dat gewijd is aan allerlei werkzaamheden waarvoor wij werden aangezocht omwille van de bijzondere bevoegdheid van het personeel en van het wetenschappelijk materieel van het laboratorium.

Zoals men verder zal zien, raken een zeker aantal in 1971 uitgevoerde werkzaamheden verscheidene hoofdstukken tegelijk. Zo gaat de verbranding van de polymeren evenzeer de polymeren aan als de verontreiniging en de studie van de marmeragglomeraten belangt de polymeren en de andere extraktieve nijverheden dan de steenkolennijverheid tegelijk aan.

21. STEENKOLEN- EN KOOKSNIJVERHEID

211. Fysico-chemische valorisering van de steenkolen en van de kooks

In dit domein is het hoofdtema van de navorsingen het NIEB-procédé voor vervaardiging van geperste cokes. Dit procédé kent twee behandelingsfazen : de eerste speelt zich af in een zandbed op een temperatuur van ongeveer 400 °C en gedurende periodes die van 30 tot 60 minuten variëren; in de tweede — de eigenlijke verkooksing — worden de eitjes in warme rookgassen geleidelijk tot 800 à 850 °C verwarmd.

Bij deze studie heeft het laboratorium de ingezette steenkolen bestudeerd evenals de kenmerken van de verkregen cokes. Bepaalde nieuwe toestellen zijn in gebruik genomen. Het gaat vooral om een elektrische oven voor de bepaling van de zwellingsindex aan de smeltkroes, die op verscheidene soorten steenkool van verschillende rang is getest. Over het algemeen geeft de elektrische oven een index die 0,5 lager is dan de index die door middel van de proef met natuurlijk gas werd bekomen.

Een nieuwe apparatuur van het « Ruhrkohle » -type is eveneens in gebruik genomen voor de dilatometrische proef Audibert-Arnu. Essentieel bestaat het toestel uit een bedieningsblok dat de verhittingssnelheid kontroleert en uit twee ovens met twee dilatometrische buizen. De dilatometrische krommen worden afhankelijk van de tijd automatisch opgetekend.

Verder heeft het laboratorium een « Leco » -apparatuur aangekocht (fig. 14) voor de snelle gehalte-

Tabel II

Reaktiviteitsproeven op mengsels op basis van vlamkolen

Omschrijving van de geperste kooks	Totale slijtage $\log P/P_0 = k_0 - k_1 t$		Uitwendige slijtage $\log V/V_0 = - k_{ext}\, t$	
	$k_0 \,.\, 10^3$	$k_1 \,.\, 10^6$	$k_{ext} \,.\, 10^6$	k_{ext}/k_{tot}
70 % Engelse vlamkolen 30 % Vette kolen B 10 % Pek	37	1.068	71	0,07
85 % Vette kolen B 15 % Minette 10 % Pek	27	978	224	0,23
80 % Niet geoxydeerde Illinois-kolen 20 % Geoxydeerde Illinois-kolen 10 % Pek	37	1.281	476	0,37
90 % Vette kolen A 10 % Minette 1000 kg agglomeraat 60 min op 400 °C Vast bed	23	942	106	0,11
90 % Colard 10 % Vette kolen B 10 % Pek NIEUWE OVEN	29	1.019	1.541	1,51
80 % Niet geoxydeerde Illinois-kolen 20 % Geoxydeerde Illinois-kolen 10 % Pek NIEUWE OVEN	45	1.539	712	0,46

bepaling van het totale zwavel, niet alleen in vaste brandstoffen maar eveneens in talrijke materialen als vloeibare brandstoffen, klei, kalksteen, delfstoffen en staal. Principieel wordt het monster snel verbrand in een induktieoven; in de verbrandingsgassen vindt men het zwavel terug in de vorm van

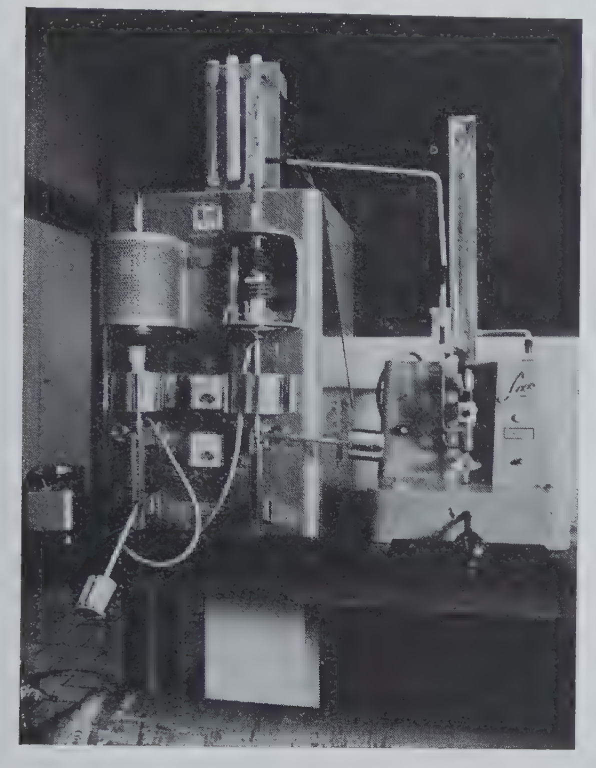


Fig. 14
Leco-apparatuur voor de snelle bepaling van het totale zwavelgehalte in de vaste en vloeibare brandstoffen.

SO_2 en SO_3 in een verhouding SO_2/SO_3 die van de verbrandingstemperatuur afhankelijk is. Het SO_2-gehalte wordt door een jodaatmeting in een automatisch titreertoestel bepaald. Door het feit dat zich in de verbrandingsgassen een zeker percentage SO_3 vormt, dient men voor elk te analyseren type van bestanddeel een verbeteringsfaktor te bepalen. Die faktor is voor de vaste en de vloeibare brandstoffen opgesteld. Voor de steenkolen en de kooks is hij gelijk gebleken aan 1,07 (σ = 0,04) onder verwijzing naar de metode NBN 831.07 door verbranding op hoge temperatuur. Voor de stookolie is hij vastgesteld op 1,16 (σ = 0,04) onder verwijzing naar de metode NBN 52.048 met de kwartsbuis. Het belangrijkste voordeel van deze metode is haar snelheid. Door middel van dit toestel kan men immers in tien minuten en met een goede nauwkeurigheid (0,1 %) het zwavelgehalte van eender welk materiaal bepalen. Zo is het laboratorium van nu af aan uitgerust om het zwavelgehalte te kunnen kontroleren van de brandstoffen die worden gebruikt voor de verwarming van de gebouwen die in de zones met speciale bescherming gelegen zijn (Koninklijk Besluit van 26 juli 1971 - Staatsblad van 5 augustus 1971).

Vermelden wij in dit domein nog een speciaal werk dat in het laboratorium in het kader van een nota aan het einde van haar studies door een studente van het « Institut Communal d'Enseignement Technique de Chimie de la ville de Liège » werd uitgevoerd en dat het heeft mogelijk gemaakt de verschillende bepalingsmetodes van het minerale zwavel in de verschillende vormen waarin het zich in de steenkool voordoet, op basis van talrijke monsters te vergelijken.

Naast de klassieke scheikundige ontledingen en hun hierboven beschreven verbeteringen heeft men de steenkool die voor de vervaardiging van geperste kooks wordt aangewend, mikroskopisch ontleed en men heeft de reflektogrammen ervan opgesteld. De struktuur van de geperste kooks is met de mikorskoop bestudeerd en hun reaktiviteit met de termobalans. Tabel II geeft de uitslagen van de reaktiviteitsproeven die op mengsels op basis van vlamkolen werden uitgevoerd.

Ter herinnering : deze test bestaat in het meten van de snelheid waartegen een op 950 °C verwarmd monster in een zuivere en droge stroom CO_2 gewicht verliest. Men zal een zeer hoge reaktiviteitsindex vaststellen voor enkele mengsels maar deze is analoog met die van de klassieke kooks voor twee mengsels : dat met 90 % Belgische vette kolen B en 10 % minette en dat met 70 % Engelse vlamkolen en 30 % Belgische vette kolen B; dit mengsel blijkt bijzonder interessant te zijn.

Gelet op het belang van het criterium van de reaktiviteit van de kooks en onze ontoereikende kennis op het gebied van de relatie tussen de vergassingssnelheid en de doordringbaarheidskoëfficiënt van de kooks, hebben wij onze studie in dit domein voortgezet.

De meting van de doordringbaarheidskoëfficiënten heeft de voorafgaandelijke uitwerking vereist van een apparatuur in twee versies : een dynamische versie die voor de kooks omwille van zijn makroporositeit en van zijn splijting niet erg interessant is, en een statische versie die op al de bestudeerde types van kooks kan worden toegepast. Voor en na de reaktiviteitstest is op omgevingstemperatuur een doordringbaarheidsproef met stikstof gedaan. De metingen van de fysieke eigenschappen (dichtheid, intern specifiek oppervlak) en van de vergassingssnelheid op 950 °C hebben op 21 vooraf gevormde en klassieke, gezaagde kooksmonsters (parallellepipeda) betrekking gehad.

Die onderzoekingen op het gebied van de diffundering en van de reaktiviteit hebben bijzonder interessante uitslagen opgeleverd. Er bestaat een onderling verband tussen de oorspronkelijke doordringbaarheid van de orde van 4.10^{-2} cm^3 s g^{-1} en de reaktiviteitsindex voor de metallurgische kooks met niet erg uitgebreide, fijne doorlaatbaarheid.

De uitwendige slijtage wordt voor de geperste kooks met zeer uitgebreide, fijne doorlaatbaarheid en kleinere doordringbaarheid zeer belangrijk en tot nog toe is het niet mogelijk geweest een onderlinge verhouding met de reaktiviteitsindex op te stellen.

Na reaktiviteit worden de doordringbaarheidskoëfficiënten 25 maal hoger voor kooks 20/40, ongeveer 20 maal hoger voor DFC-kooks en slechts drie maal voor de « Carmonoix ».

In hun geheel maken die uitslagen het onderwerp uit van een eindwerk voor het behalen van het diploma van technisch ingenieur aan het « Institut Gramme de Liège ».

Wat de perfektionering van de metodes van optische karakterisering van de cokessteenkolen aangaat, hebben wij meegewerkt aan de werkzaamheden van de Kommissie van de Ontledingen van het Internationale Comité van de Steenkolenpetrografie waarvan Dr. Noël tot voorzitter is verkozen, en van een nieuwe kommissie die op initiatief van onze Engelse kollega's van de « British Coke Research Association » werd opgericht en meer in het bijzonder belast werd met het opstellen van de voorberekening van de kwaliteit van de klassieke, siderurgische kooks, uitgaande van de gegevens van de petrografische analyse en van het weerkaatsingsvermogen van het vitriniet.

Om de Belgische steenkolennijverheid rechtstreeks van de aktiviteiten van die werkgroep te laten profiteren, hebben wij het initiatief genomen een Belgische groep samen te stellen die de bevoegde vertegenwoordigers van de voornaamste kooksbedrijven van het land omvat. Deze groep is tweemaal samengekomen op het NIEB (op 16 april en 24 september) en heeft de specifiek Belgische kooksproblemen besproken, evenals de uitslagen van de eerste werkzaamheden van de internationale groep die tweemaal is samengekomen : in mei te Chesterfield en in september te Krefeld. Met belangstelling hebben wij vastgesteld dat 14 laboratoria uit Oost- en West-Duitsland, Japan, Australië, Canada, de Verenigde Staten, de U.S.S.R., Zuid-Afrika, Brazilië, Bulgarije, Frankrijk en Groot-Brittannië aktief hadden deelgenomen aan de gevraagde ontledingen; zo blijkt duidelijk welke levendige belangstelling voor dat probleem in geheel de wereld werd opgewekt. Die herleving van de belangstelling is ook duidelijk tot uiting gekomen in België door het groter aantal petrografische ontledingen die in de loop van het jaar door verscheidene kooksfabrieken bij het laboratorium van NIEB werden aangevraagd (meer dan vijftig).

In hetzelfde domein dient nog melding gemaakt van de verschijning van een omvangrijk aanhangsel bij het « Lexique International de Pétrografie des Charbons » waaraan wij aktief aan het opstellen hebben meegewerkt. In dit viertalig aanhangsel (Frans, Duits, Engels, Russisch) is de nadruk vooral gelegd op de industriële toepassingen van de petrografie waaraan een speciaal hoofdstuk is gewijd. Voor de eerste keer handelt men er ook over de petrografische struktuur van het ligniet waarvan het belang blijft toenemen, inzonderheid in verband met de organische stof van de gesteenten die in de petroleumprospektie worden bestudeerd, zoals wij verder zullen zien.

Steeds in het domein van de valorisering van de steenkolen en de kooks vermelden wij nog dat wij een uitgebreide bibliografische studie hebben beëindigd (ongeveer 250 verwijzingen) over de mogelijkheden tot biochemische valorisering van het koolwaterstof dat door verkooksing op lage temperatuur wordt verkregen. Ten slotte hebben wij op 18 februari 1971 te Heerlen (Nederland) deelgenomen aan de ronde-tafelkonferentie van de C.E.G. waar de H. Neuray een voordracht heeft gehouden over de valorisering van het pek door bereiding van emulsies en in oktober hebben wij te Luik de volgende ronde-tafelkonferentie georganiseerd waarvan het voornaamste tema ging over de speciale kookssoorten.

212. Palyno-stratigrafische studie van het Westfaliaan van het Kempens bekken

Deze studie maakt deel uit van een werk van bij de 500 bladzijden dat in de maand november aan de Universiteit van Luik door Mej. Somers als doctoraatstesis werd aangeboden.

Buiten het specifiek palyno-stratigrafisch gedeelte waarvan wij verder meer gedetailleerde uitslagen geven, omvatte deze studie een uitgebreide petrografische en sporologische ontleding van laag 70 van Beringen. De ontleding van de kwantitatieve variaties van de mikrosporen ter hoogte van een laag en van de palyno-petrografische verbindingen kunnen immers inlichtingen opleveren waarmee de geschiedenis van de vorming van die laag en de paleo-ecologie van het turfveld kan heropgebouwd worden. Die variaties zijn immers de afspie-

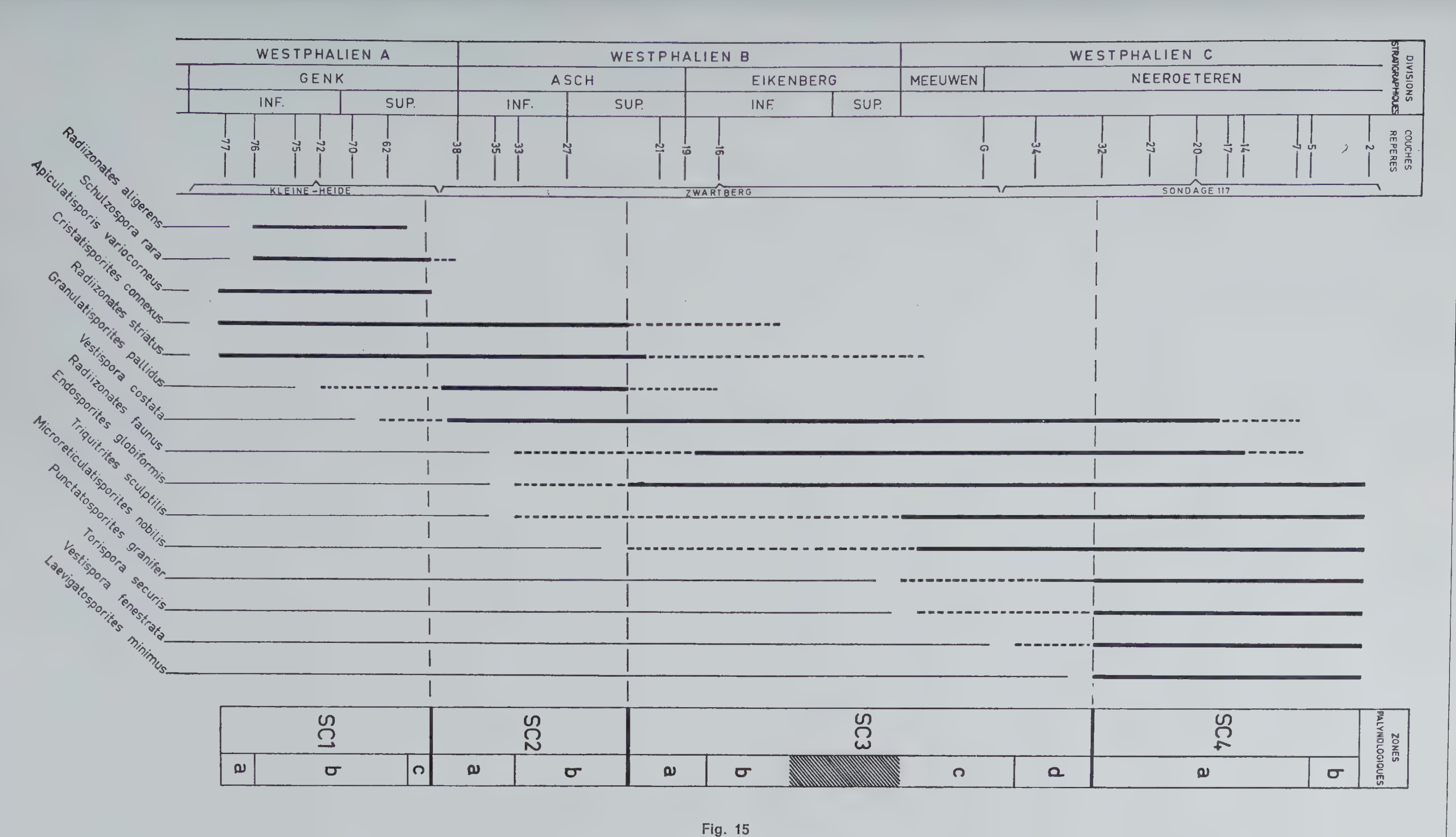


Fig. 15
Afgebakende biostratigrafische zones in het Westfaliaan van het Kempens bekken.
Divisions stratigraphiques : stratigrafische afdeling
Soudage : boring
Couches repères : gesitueerde lagen
Zones palynologiques : palynologische zones
inf. : laag
sup. : hoog

geling van de milieuwijzigingen die zich tijdens de vorming en de afzetting van de turf hebben voorgedaan.

De paleo-ecologie van het turfveld en de invloed van de milieuwijzigingen zijn heropgebouwd waarbij in aanmerking werden genomen : de frekwentievariaties van sommige miosporen, hun botanische verwantschap en de vormingsomstandigheden van de mikrolitotypes waarmee zij zijn verbonden.

Bovendien heeft de studie van de mikrosporen van het Westfaliaan van het Kempens bekken het opstellen van een volledige inventaris van een rijke en gevarieerde mikroflora mogelijk gemaakt. 51 geslachten en 158 soorten tegengekomen miosporen zijn beschreven en afgebeeld en hun verband en hun verschil t.o.v. aanverwante geslachten en soorten zijn besproken. De vertikale verbreidheid van de geslachten en van de soorten zijn bestudeerd, uitgaande van 112 doorsneemonsters die in de lagen van de verschillende bedrijfszetels van het bekken werden genomen, en in een boring. De onderste lagen van de stratigrafische reeks zijn het best vertegenwoordigd in het westelijk deel van het bekken en zij zijn in het oostelijk deel niet kunnen bestudeerd worden omdat de steenkool er geëvolueerd is (de indexen van de vluchtige bestanddelen zijn lager dan 25); daarentegen zijn de bovenste lagen van de stratigrafische reeks vooral in het oostelijk deel van het bekken bestudeerd geworden.

De verschillen in de vertikale verbreidheid van sommige geslachten en van sommige soorten en hun kwantitatieve evolutie of hun doorlopend of niet doorlopend voorkomen maken het mogelijk het Kempens kolengebergte in vier biostratigrafische zones te verdelen (fig. 15). Deze vier hoofdzones zelf worden in elf onderzones verdeeld. Elke zone wordt omschreven met de letters SC, waarbij S de gebruikte discipline (Sporologie) en C de bestudeerde streek (Kempen) aanduidt.

De grenzen van de zones worden bepaald door het gelijktijdig verschijnen van verscheidene belangrijke verschijnselen zoals de voet en de top van de « epibool » (expansiezone) van een of meer soorten. De onderzones worden afgebakend op basis van minder algemene verschijnselen zoals de voet of de top van de « biozone » (bestaanszone) van sommige soorten.

De tabel (fig. 16) geeft de vertikale verbreidheid van het merendeel van de soorten waarvan de « biozone »- of « epibool »-grenzen hebben gediend om de biostratigrafische zones te bepalen.

De vergelijking tussen deze palynologische zones en de zones die door Piérart werden opgesteld op basis van de verbreidheid van de megasporen, stelt de homogeniteit van de palynologische metode in het licht. De voornaamste grenzen tussen de zones vindt men immers in de twee gevallen op hetzelfde stratigrafisch niveau terug.

De uitslagen in het Kempens bekken werden vergeleken met die van Smith en Butterworth in Groot-Brittannië, van Grebe in de Ruhr, van Loboziak in het Noorden van Frankrijk en van Alpern en anderen in Saarlands Lotharingen. Die vergelijking toont aan dat een onderling verband op grote afstand kan opgemaakt worden op basis van de verbreidheid van de mikrosporen.

De analogie tussen de in de Kempen tegengekomen palynologische verbindingen en die uit de naburige bekkens aan de zeekust is zeer groot en het palynologisch verband dat werd in het licht gesteld, valt trouwens samen met het verband dat met behulp van « tonsteins » en van de zeeniveaus werd opgesteld. Die overeenkomst is een bewijs van de doeltreffendheid van de palynologische metode.

De vergelijking tussen het Kempens bekken en het bekken van Saarlands Lotharingen is daarentegen minder precies, ongetwijfeld omwille van het limnisch type van het laatste bekken.

Op grotere schaal toont de vergelijking van de palynologische verbindingen die men zowel in de Europese bekkens in zijn geheel als in dat van Noord-Amerika is tegengekomen, aan dat sommige soorten overal hetzelfde type van vertikale verbreidheid vertonen en als aanknopingspunten zouden kunnen dienen voor de samenhang op zeer grote afstand. Die soorten zijn **Radiizonates aligerens** en **Schulzospora rara** die ongeveer verdwijnen bij de grens tussen het Westfaliaan A en B, **Torispora securis** waarvan de voet van de « epibool » is voorgesteld om de onderste grens van het Westfaliaan C te bepalen en **Thymospora** waarvan de verschijning de voet van het Westfaliaan D kenmerkt.

22. ONDERZOEKINGEN BETREFFENDE ANDERE EXTRAKTIEVE NIJVERHEDEN DAN DE STEENKOLENNIJVERHEID

Zoals wij in 1970 hoopten, hebben talrijke kontakten vooruitgang mogelijk gemaakt in de organisatie van het onderzoek voor andere extraktieve nijverheden dan de steenkolennijverheid. Dit was

vooral het geval voor de kleinijverheid waar tot de organisatie van een speciale onderzoekingskern is beslist.

Voor de kalk hebben wij met de specialisten van de voornaamste Belgische nijverheden uitgebreid gesproken over de onderzoekstema's waarvan de studie zou moeten worden aangevat en de « Union des Producteurs Belges de Chaux, Calcaires, Dolomies et Produits Connexes » is in haar schoot met de bespreking van dit probleem begonnen.

Bij het petroleumonderzoek is een eerste reeks ontledingen van een vijftigtal monsters van de organische stof van verschillende gesteenten in verband met de prospektie uitgevoerd en de eerste, zeer bemoedigende uitslagen hebben het onderwerp uitgemaakt van een publikatie op het Internationaal Kongres over Geochemie (Hannover, september 1971).

Het schijnt bewezen dat het mikroskopisch onderzoek en de meting van het weerkaatsingsvermogen van de organische stof van de gesteenten aan de geoloog een ernstig schattingselement leveren wat de « petroleumcapaciteit » van de bestudeerde gesteenten aangaat.

Wij hebben ook een zeer grondige bibliografische studie uitgevoerd en een syntese opgesteld van de meest recente uitslagen die in dit domein in de verschillende landen werden geboekt.

In het domein van de kalk hebben wij een zeker aantal punten uit de mededeling die op de Dag van de Groeve-uitbaters van december 1970 werd gehouden, uitgebreider bestudeerd. Het zijn : de termische ontbindingen onder depressie en de termische ontbindingen met doorstroming van stikstof.

Het onderzoek van de uitslagen van de termische ontleding onder gedeeltelijk onderhouden vacuüm, toont aan dat onder lage druk bij ongeveer 30 torrs de drukgradiënten die in het monster in ontbinding zijn, niet meer te verwaarlozen zijn en men kan de vergelijkingen die voor het berekenen van de dissociatietemperatuur werden opgesteld, niet meer gebruiken.

Wat de proeven met doorstroming van stikstof betreft, heeft men met de teoretische formule die voor een reaktiemodel werd opgesteld, en met het geheel van de metingen die op 850, 900 en 950 °C werden uitgevoerd, een nieuwe empirische relatie gevonden die geldig is, welke ook de afmeting van het stuk en de oppervlaktetemperatuur zijn. Deze relatie werd gebruikt om de diffundeerkoëfficiënt van het CO_2 in de poreuze laag kalk te meten. De aldus bekomen waarden stemmen met die uit de literatuur overeen.

De gedetailleerde uitslagen van die studie hebben het onderwerp uitgemaakt van het Technisch Tijdschrift nr. 132 van de reeks « Mijnen en Groeven » (juli 1971).

Wij hebben eveneens twee dokumenten van het « Centrum voor Wegenonderzoek » betreffende de stabilisering van de grond tegenover kalk kritisch onderzocht. Het eerste handelde over de klassering van de kalk en zijn terminologie. Het tweede had betrekking op het blussen van de kalk en op de reaktie kalk-bodem. Deze nota's vormen werkdokumenten van de kommissie « Kalk » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Ten slotte hebben wij termogravimetrische proeven gedaan om de invloed van natriumchloride op de decarbonatering van kalksteen te bepalen. Andere proeven hebben het mogelijk gemaakt het decarbonateringsproces van dolomiet en de recarbonatering met kooldyoxide te volgen.

Vermelden wij in dit hoofdstuk nog een granulometrische analyse van kleiachtig zand.

Andere navorsingen voor de valorisering van de produkten van de andere nijverheden dan de steenkolennijverheid maken verder het onderwerp uit van gedetailleerde uiteenzettingen in hoofdstuk 4 : « Polymeren ».

23. LEEFMILIEU

Vooral tijdens het tweede semester van 1971 heeft het werk op het gebied van het leefmilieu zich aanzienlijk uitgebreid in het laboratorium van Luik. Het heeft op twee voorname onderwerpen betrekking gehad : enerzijds op de opsporing en de gehaltebepaling van polycyclisch koolwaterstof en vooral van 3-4 benzopyreen dat de naam heeft het meest kankerverwekkend te zijn, en anderzijds op de permanente kontrole of de kontrole bij tussenpozen van de klassieke, verontreinigende elementen, stof, rook, SO^2...

231. Onderzoek op het gebied van polycyclisch koolwaterstof, en in het bijzonder 3-4 benzopyreen

Zo de anorganische verontreinigende elementen, zoals het SO_2, een belangrijke rol spelen in het verschijnen of het verzwaren van ademhalingsziekten, moet de rol van bepaalde organische stoffen als aromatisch, polycyclisch koolwaterstof niet worden onderschat omdat dat koolwaterstof de verschijning van verschillende vormen van kanker kan begunstigen.

Tussen de verschillende soorten aromatisch koolwaterstof die in de verbrandingsresten en het stof zijn vervat, neemt het 3-4 benzopyreen een overwegende plaats in door zijn zeer opmerkelijke, kankerverwekkende werking. Bovendien is het er met zo'n opmerkelijke bestendigheid aanwezig, dat sommige auteurs denken dat de meting alleen van het 3-4 benzopyreengehalte in een verontreinigende stof een zeer waardevolle index van zijn kankerverwekkend karakter geeft.

Men heeft statistisch kunnen aantonen dat in sommige Britse industriesteden een verband bestond tussen het gehalte aan 3-4 benzopyreen en de frekwentie van de gevallen van longkanker.

De gehaltebepaling van 3-4 benzopyreen gebeurt door spectrofotometrie of fluorometrie. Omdat men met die metodes het gehalte aan koolwaterstof in de extrakten van de verontreinigende stoffen niet rechtstreeks kan bepalen, moet het koolwaterstof, en heel in het bijzonder het 3-4 benzopyreen, vooraf worden afgescheiden.

Nu zijn de scheidingsmetodes die op dit ogenblik in de literatuur worden beschreven, ofwel onnauwkeurig ofwel lang en kostbaar; men heeft dan ook in het laboratorium een algemene studie ondernomen van de metodes waarmee dit koolwaterstof snel en nauwkeurig kan afgescheiden worden.

De talrijke, reeds uitgevoerde ontledingen gaan in twee verschillende richtingen : enerzijds verbeteringsproeven van de bestaande metodes en anderzijds onderzoek van nieuwe metodes.

De studie van de verbetering van de bestaande metodes heeft, gezien de goede scheidingen die reeds werden bereikt, hoofdzakelijk betrekking gehad op de verschillende faktoren die de tijd die nodig is voor de ontleding, mogelijk konden verminderen, zonder daarom de kwaliteit van de scheiding te schaden.

Omdat die tijd toch nog vrij lang blijft, hebben de inspanningen vooral betrekking gehad op de uitwerking van nieuwe afscheidingsmetodes waarbij chromatografische technieken op dunne lagen worden aangewend.

Nadat een uitgebreide bibliografische studie had doen uitkomen hoe ingewikkeld de metodes waren die voor de afscheiding van polycyclisch aromatisch koolwaterstof worden voorgesteld, hebben wij met eenvoudige koolwaterstofmengsels een volledige studie uitgevoerd van de optimale voorwaarden voor hun afscheiding. Die proeven hebben ons getoond dat de scheidingschromatografie op een laag van op 20 % geacetyleerd cellulose de beste techniek is voor dergelijke afscheiding. Verder hebben wij een mengsel gevonden van solventen (n-propanol-metyleenchloride-water) met de volumeproporties 20-20-2 dat als solvent bij dat type van chromatografie duidelijk betere uitslagen oplevert dan die welke in de literatuur worden opgegeven.

Door op complexe mengsels zoals pekextrakten of extrakten van verbrandingsroet van stookolie de uitslagen van die voorproeven toe te passen en door ze te kombineren met doorgedreven chromatografische technieken op zeer dunne lagen, hebben wij verscheidene snelle en precieze afscheidingsmetodes van 3-4 benzopyreen kunnen uitwerken. Een daarvan bestaat uit een bidimensionele chromatografie op een gemengde laag van op 20 % geacetyleerd cellulose en van aluminiumoxyde met gebruik van watervrij pentaan als eluens in de eerste richting en van het mengsel n-propanol-metyleenchloride-water als eluens in de tweede richting.

Een andere metode bestaat uit een bidimensionele chromatografie op naast elkaar geplaatste lagen van op 20 % geacetyleerd cellulose en van aluminiumoxyde. Men ontwikkelt in de eerste richting op de laag van aluminiumoxyde, daarna in de tweede richting op de laag van geacetyleerd cellulose. Het gehalte aan 3-4 benzopyreen wordt door spectrofluorometrie bepaald nadat de vlek die het op de dunne laag heeft gevormd, werd afgekrabd en uitgewassen.

Die metodes voor de gehaltebepaling en voor de afscheiding van 3-4 benzopyreen zijn veel sneller dan de overige gekende metodes en kunnen gemakkelijk op de gehaltebepaling van dat koolwaterstof in de verontreinigende stoffen worden toegepast. Een deel van dit onderzoek heeft het onderwerp uitgemaakt van een eindwerk van een technisch ingenieur en een scheikundige. Het werk verschijnt eerstdaags in zijn geheel in de Technische Tijdschriften « Gezondheid-Veiligheid ».

**232. Kontrole
van de klassieke verontreinigende elementen :
stof, zwavel, rook...**

De algemene kontrole van de luchtverontreiniging heeft, zoals geweten, gewoonlijk betrekking op de stofneerslag, de rook en de verbindingen die ontstaan bij de verbranding van allerlei zwavel bevattende produkten.

Sedert verscheidene jaren voort de sektie Pâturages van het NIEB die kontrole uit in talrijke streken van het land en heeft met name een aandeel in het kontrolenet « Zwavel-Rook » van het



Fig. 16
Spreiding van de kontrolestations voor de luchtverontreiniging.
Nombre de ... : aantal stations per gemeente
Jauges d'Owen : Owen-kruiken
Plaques DIEM : DIEM-plaatjes

Ministerie van Volksgezondheid. Omdat deze kontrole talrijke verplaatsingen van personeel en van materieel van het centale laboratorium naar de steeds talrijker en steeds meer uiteenliggende stations vereist, moest het NIEB wel overgaan ook aan het laboratorium van Luik werkzaamheden voor de kontrole van de verontreiniging toe te vertrouwen om zijn werking in dat belangrijk studiedomein te kunnen intensifiëren en in zo goed en zo efficiënt mogelijke omstandigheden een zo uitgestrekt mogelijke geografische zone te bestrijken (fig. 16). Daarom heeft dit laboratorium sinds de maand mei verscheidene stations overgenomen die vroeger door de sektie Pâturages werden gekontroleerd, aangezien die stations geografisch dichter bij Luik dan bij Pâturages zijn gelegen.

In september heeft NIEB in overeenstemming met de bevoegde provinciale en gemeentelijke autoriteiten beslist dat het laboratorium van Luik een zo volledig mogelijk kontrolenet van de luchtverontreiniging in het Luiks industriebekken zou opstellen. Het Ministerie van Volksgezondheid had immers reeds sedert verscheidene jaren en in samenwerking met de Universiteit van Luik in deze streek een kontrolenet « Zwavel-Rook » opgesteld. De bedoeling van NIEB is dat net aan te vullen en er een kontrolenet van de stofneerslag (Owen-kruiken en Diem-plaatjes) en van het koolwaterstof aan toe te voegen. Sinds oktober zijn 63 stations, uitgerust met deze kruiken en deze plaatjes, in gebruik in 34 gemeenten die langs de Maas zijn gelegen (van Amay tot Lanaye) en sinds november zijn 28 stations over het grondgebied van de stad Luik verdeeld (fig. 17). Met de uitrusting van de stations voor de kontrole van het koolwaterstof is men bezig.

In principe zullen de Owen-kruiken om de maand en de Diem-plaatjes om de veertien dagen gekontroleerd worden.

In 1971 heeft het laboratorium van Luik voor de studie van de verontreiniging de volgende ontledingen uitgevoerd.

A) Voor twee stations « Zwavel-Rook » die waren ter beschikking gesteld van de Administratie van het Mijnwezen van Hasselt en die in Terhaegen en in Rumst waren geplaatst :
   — 434 SO^2 - gehaltebepalingen;
   — 434 rookgehaltebepalingen.

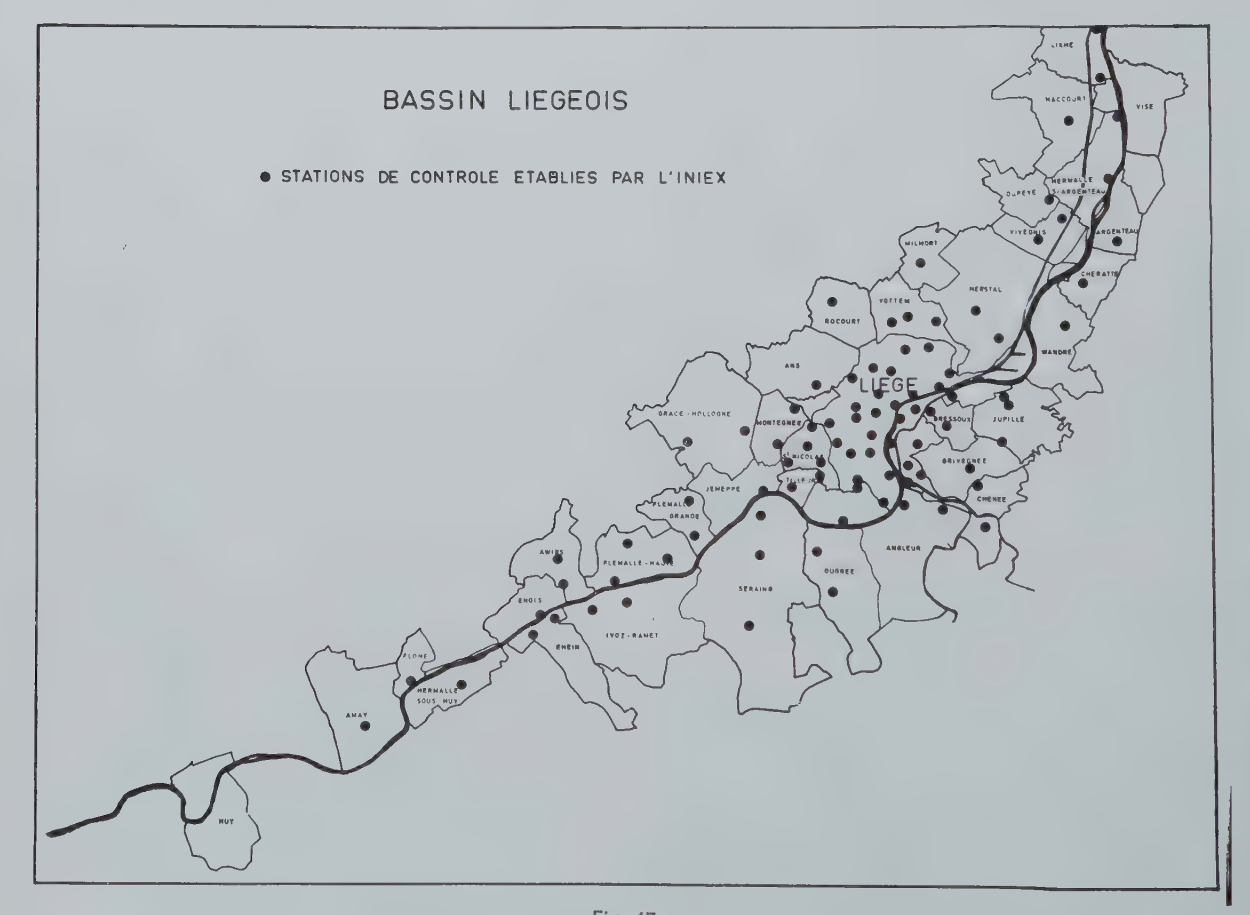


Fig. 17
Ligging van de 90 kontrolestations in het Luiks bekken.
Bassin liégeois : Luiks bekken
Stations ... : Kontrolestations die door het NIEB werden opgesteld

B) In Grimbergen, Burcht, Putte, Rumst en Zwartberg voor de Administratie van het Mijnwezen van Hasselt (Owen-kruiken en Diem-plaatjes) :

— 63 bepalingen van de massa van de stofdeeltjes;

— 63 bepalingen van het gehalte aan SO^{4--}-ionen in het water (fig. 18);

— 63 bepalingen van het gloeiverlies van de stofdeeltjes.

In 35 gemeenten van het Luiks industriebekken (Owen-kruiken en Diem-plaatjes) :

— 158 bepalingen van de vaste neerslag op de plaatjes;

— 85 bepalingen van de massa van het stof dat in de kruiken werd opgevangen;

— 85 bepalingen van de koncentratie aan SO^{4--}-ionen in het water.

C) Op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen van Charleroi : gehaltebepaling van het totale zwavel van 25 monsters van verschillende soorten stookolie die als brandstof in industriële installaties worden gebruikt.

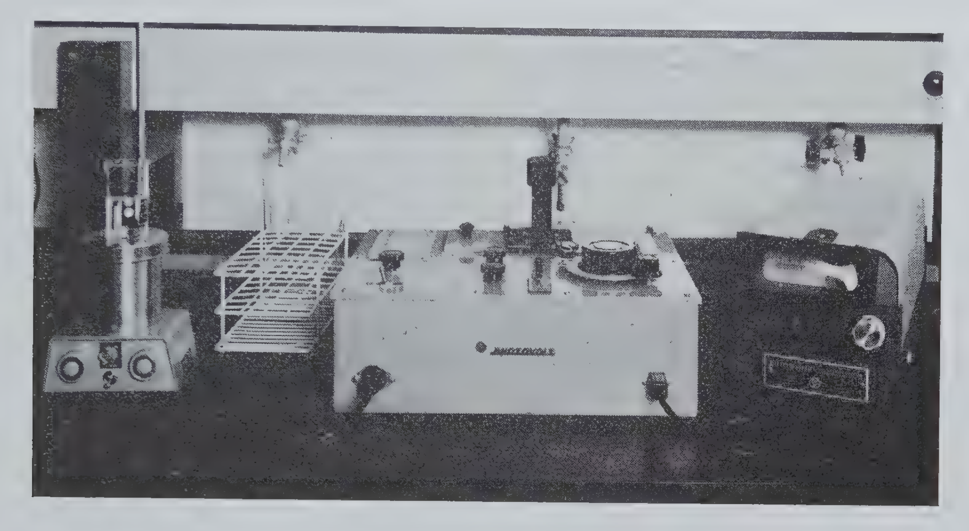


Fig. 18
Nefelometer voor de bepaling van de SO_4^{--}-ionen in het water dat in de Owen-kruiken werd opgevangen.

24. POLYMEREN

Het programma van deze nieuwe sektie die op het einde van 1970 werd opgericht en op 28 mei 1971 officieel werd ingewijd, draait om twee hoofdtema's :

— de studie van de anorganische vulstoffen en van de problemen die met hun inkorporering in de kunststoffen zijn verbonden;

— de studie van de verbetering van het gedrag van de kunststoffen t.o.v. het vuur en de ontleding van hun verbrandingsrookgassen.

Buiten deze twee punten die geleidelijk worden ontwikkeld, zijn verscheidene, meer bijzondere problemen eveneens behandeld.

241. Minerale vulstoffen

Over de eigenschappen en kenmerken van de minerale vulstoffen werd een eerste Technisch Tijdschrift van een nieuwe reeks « Polymeren » gepubliceerd. Een tweede over de algemene bereidings- en behandelingsmetoden evenals over enkele toepassingsvoorbeelden van de vulstoffen in de polymeren, is in voorbereiding.

Uit de eerste algemene studie kan opgemaakt worden dat zo het inbrengen van een vulstof in een hars een belangrijk middel vormt om de prestaties van een verbinding aan te passen, die inbrenging slechts een sukses kan zijn als men uitgaat van een grondige kennis en van een perfekte aanpassing van de kenmerken van de vulstof.

Er werden genormaliseerde proeven uitgewerkt voor de bepaling van de verschillende kenmerken die gewoonlijk op de technische steekkaart van de vulstoffen worden aangegeven zoals de olieopslorping, de dichtheid, de pH, de vorm van de deeltjes, enz... De granulometrische ontleding heeft het onderwerp uitgemaakt van een bijzondere studie. Het aanwenden van het (droog en vochtig) zeven, van een sedimentatiebalans en van een optische mikroskoop heeft ons in staat gesteld de granulometrische kromme van allerlei poeders tot op enkele tienden van een mikron te bestuderen :

calciumkarbonaat, aluminiumsilikaat,... In de mikroskopie schijnt de nieuwe techniek met waarneming in interferentieel kontrast de beste uitslagen op te leveren voor de studie tussen een tiende mikron en vijf mikron; de bestaande apparatuur werd in die richting aangevuld.

Om de specifieke disperseermiddelen te bepalen die voor elke stof de beste uitslagen opleveren, werd parallel met de uitwerking van de ontledingstechniek met de sedimentatiebalans een mikroskopische studie over de dispersering ondernomen.

Met de infrarode spectrografie is men eveneens begonnen om de meest gebruikte vulstoffen te karakteriseren en van zowat vijfentwintig materialen zijn de spectra opgetekend.

In het kader van de valorisering van de nevenprodukten van de extraktieve nijverheid zijn verscheidene proeven aan de gang om in alle stadia van de ontginning de produktieafval maximaal terug te winnen, bijvoorbeeld in de marmernijverheid.

— Studie van de granulometrie van de fijnkorrelige produkten die ontstaan bij het zagen en het polijsten om ze als vulstoffen in de polymeren te inkorporeren.
— Oppervlaktebescherming door polymerische bekledingen met een goede weerstand t.o.v. de afschuring en de veroudering.
— Navorsingen in het domein van de lijm. Zo het mogelijk is aan lijm op basis van polyesterhars en van marmerpoeder te denken, dient er onderstreept dat de opslagtijd van het gevulde mengsel begrensd kan zijn omwille van een min of meer snelle verdikking volgens de scheikundige kenmerken van het polyesterhars.
— Mogelijkheid tot poriënopvulling en het ondoordringbaar maken van doorlaatbare variëteiten en dichtmaking van de spleten en andere onvolmaaktheden op de werkplaats en in het atelier.
— Uitwerking van heropgebouwde bestanddelen waarin het hars een bindmiddel is met kenmerken die volgens hun aard en volgens de geïnkorporeerde toevoegprodukten kunnen geregeld worden.

242. Gedrag t.o.v. het vuur

Het probleem van de verbetering van het gedrag t.o.v. het vuur wordt aangevat uit het oogpunt van de toevoeging van anorganische verbindingen in kombinatie met brandvertragers of termische stabilisatoren van kommerciële oorsprong.

Met het doel de kenmerken van de gewijzigde polymeren te bestuderen en te vergelijken, zal men eerstdaags beschikken over het materieel waarmee de meest gangbare tests van de houding t.o.v. het vuur kunnen uitgevoerd worden. Verder werd volgens de plannen van professor Herpol van de Universiteit van Gent een laboratorium gebouwd waarmee het verloop van talrijke parameters zal kunnen worden gevolgd.

Een systeem dat de snelheid van de vlamvoortplanting meet, wordt verder bestudeerd. Dit toestel zou aan reeds bestaande, genormaliseerde ruimten kunnen worden aangepast.

In het domein van de ontleding van de rook zijn de eerste proefnemingen gedaan in de oven die aan een elektrostatisch precipiteertoestel werd gekoppeld; dit toestel was vroeger reeds voor de studie van de verbrandingsprodukten van de vaste brandstoffen gebruikt. Zowat zeventig proeven zijn uitgevoerd op monsters van geëxpandeerd polystyreen en van met glasvezel gevuld polyester.

Het doel van de eerste reeks proefnemingen met geëxpandeerd polystyreen was het bepalen van de invloed van het luchtdebiet op de ontvlammingstijd voor een bepaalde temperatuur van de oven wanneer men werkt met een warm punt (gloeidraad) dat zich op ongeveer 10 mm van het mate-

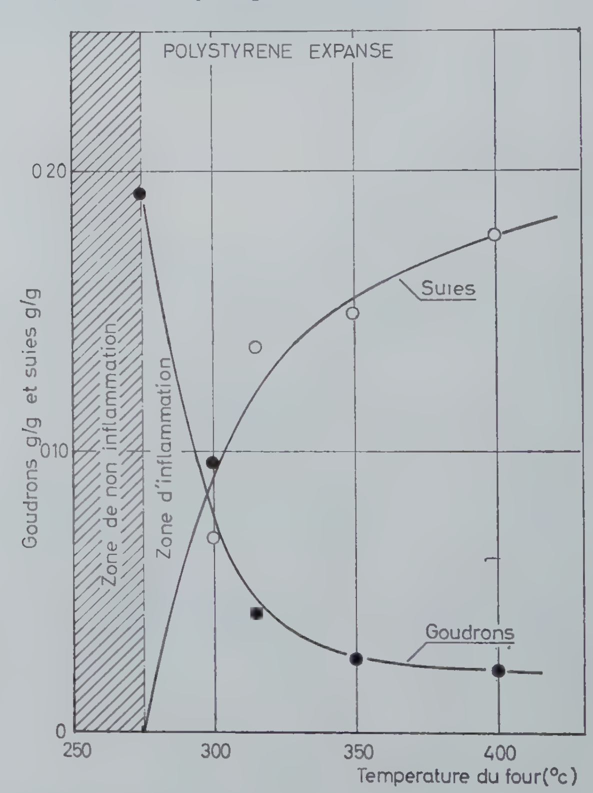


Fig. 19
Invloed van de temperatuur van de oven op de samenstelling van de verbrandingsprodukten van geëxpandeerd polystyreen.
Polystyrène expansé : geëxpandeerd polystyreen
Suies : roet
Goudrons : teer
Zone d'inflammation : ontvlammingszone
Zone de non inflammation : zone van niet-ontvlamming
Température du four : temperatuur van de oven

riaal bevindt. Voor luchtdebieten, begrepen tussen 3 en 7 liter/min, heeft men geen variatie vastgesteld, noch in de gemiddelde ontvlammingstijd noch in de gemiddelde verbrandingsduur.

Bij de tweede reeks heeft men de invloed bestudeerd van de temperatuur van de oven op de het geëxpandeerd polystyreen betreft, heeft men kunnen doen uitkomen dat het in de aangenomen werkomstandigheden noodzakelijk is een minimum temperatuur van 275 °C te bereiken om met een warm punt een ontvlamming te bekomen en 430 °C zonder warm punt (selfignition). Voor de proeven

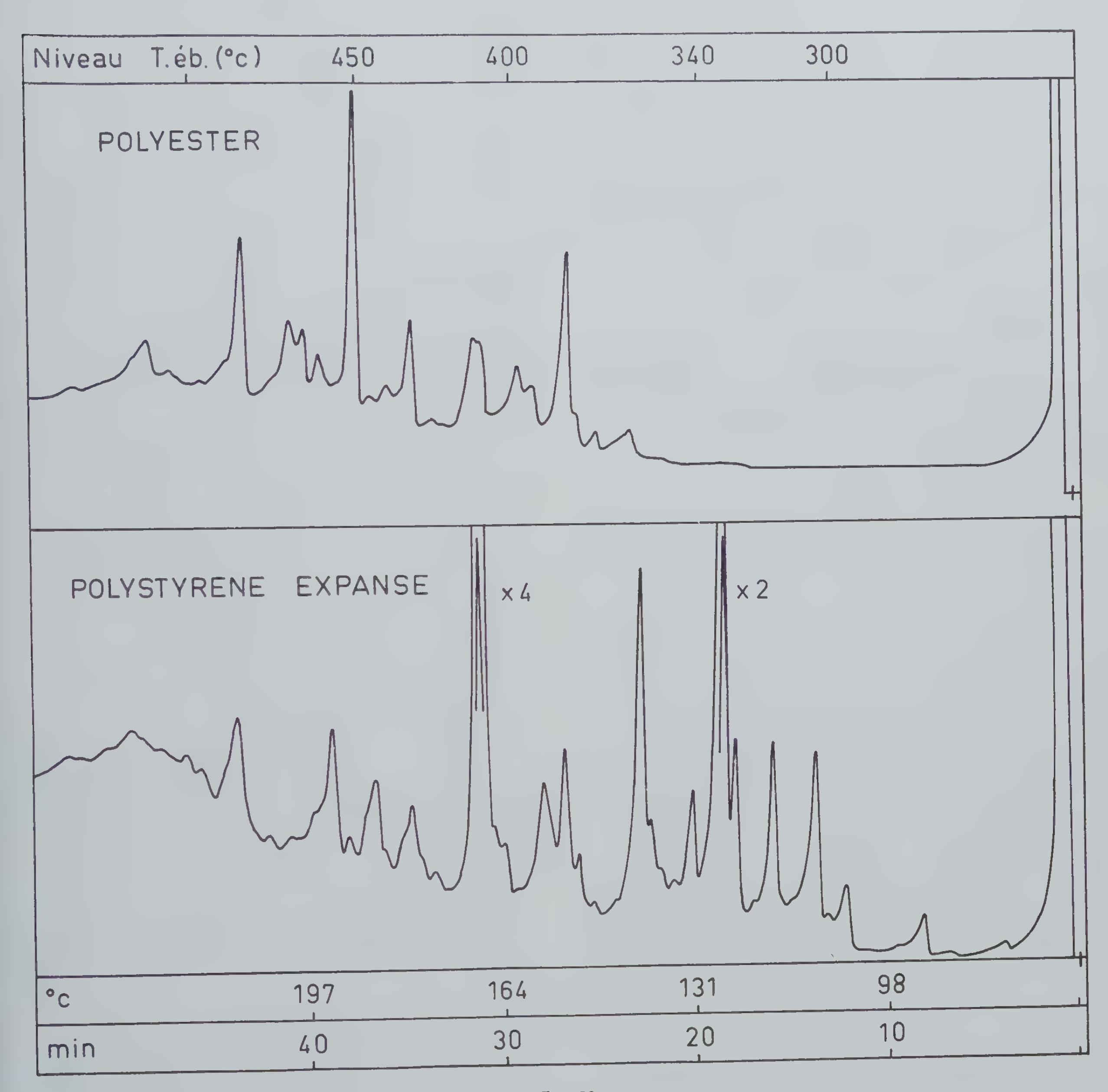


Fig. 20

Chromatografie in de gasfaze van teer dat voortkomt van de verbranding van polyester en van geëxpandeerd polystyreen. Chromatografische omstandigheden : kolom (diameter : 1/8 duim ; lengte : 2 m) van silicone FS - 1265 (1,5 % in gewicht) op gesilaniseerd chromosorb W. Begintemperatuur van 65° C en programmering van 3,3° C/min. - Opsporing door vlamionisatie Debiet in cm³/min : N_2 (meevoerend gas) : 19 ; H_2 : 26 ; lucht : 400.

Polystyrène expansé : geëxpandeerd polystyreen

ontvlammingstijd en de verbrandingsduur, evenals de respektievelijke proporties van de pyrolyse- en de verbrandingsprodukten. Het beproefde temperatuurdomein strekt zich uit van 250 tot 450 °C. Wat met warm punt onder de minimum temperatuur hebben de infrarode spectra en de chromatogrammen van de dampen die in het precipiteertoestel werden opgevangen, aangetoond dat er eenvoudig

een pyrolyse van het materiaal was met voornamelijk distillatie van het monomeer.

De ontvlammingstijd en de verbrandingsduur zijn afhankelijk van de temperatuur van de oven en zij worden korter volgens een exponentiële wet terwijl de temperatuur toeneemt. De proporties opgevangen teer en roet variëren overigens in omgekeerde zin. Zoals figuur 19 aantoont, valt een gehalte aan teer van 10 % bij 300 °C terug op 2 % bij 400 °C, terwijl bij dezelfde tussentemperatuur het roet van 7 naar 18 % gaat.

De derde reeks proefnemingen werd gedaan met ongewijzigde polyesterplaten of in verschillende graden zelfdovend gemaakt. Zij werden op 350 °C verbrand met een luchtdebiet van 5 liter/min. In die omstandigheden ontvlamt alleen de ongewijzigde plaat en in vulstofprocent variëren de opgevangen teerhoeveelheden tussen 2,6 en 13,8 %.

Het opgevangen teer wordt door infrarode spectrografie en chromatografie in de gasfaze onderzocht. Op figuur 20 worden als voorbeeld chromatogrammen getoond die met teer van geëxpandeerd polystyreen en van polyester werden bekomen. Geen enkele identifikatie is tot nog toe verwezenlijkt; alleen de domeinen van de kooktemperaturen zijn met behulp van kontrolekoolwaterstof bepaald.

In dit domein van de ontleding van de rookgassen is ook een ander onderzoek ondernomen. Het bestaat uit de bepaling bij verschillende temperatuur van de hoeveelheid koolzuur die bij de verbranding van kunststoffen en van traditionele materialen vrijkomt, in welbepaalde omstandigheden inzake luchtdebiet en gewicht van het monster, polyetyleen, polystyreen, celluloseacetaat, polyacryl, polyvinylchloride en allerlei houtsoorten werden verbrand, de lichte verbrandingsgassen opgevangen en hun gehalte aan kooloxyde door chromatografie in de gasfaze bepaald. Met de interpretatie van de uitslagen is men bezig.

Een tweede faze van dit onderzoek zal bestaan uit het verwezenlijken van de verbranding in een oven die rechtstreeks aan een chromatograaf in de gasfaze is gekoppeld.

243. Ontleding - Allerlei

Buiten de klassieke ontledingsmetodes (dichtheidsbepaling, olieopslorping, extraktie, pH...) die bij de studie van de vulstoffen dagelijks worden toegepast, hebben de infrarode spectrografie, de chromatografie in de gasfaze, de pyrolyse die aan de chromatografie is gekoppeld en de mikroskopie geleidelijk de ontleding van de polymeren mogelijk gemaakt, zowel in de vorm van basishars als van halfafgewerkte of afgewerkte produkten.

In de infrarode spectrografie zijn zowat zeventig spectra opgetekend, uitgaande van polyetyleenmonsters die natuurlijk of kunstmatig werden verouderd in allerlei omgevingen, waarvan sommige bijtend. Met epoxyharsen zijn verdere proeven aan de gang.

In de chromatografie in de gasfaze is een metode uitgewerkt voor de gehaltebepaling van styreen in de « prépegs ».

De mogelijkheden om de pyrolyse-flash als identificeringsmetode van de polymeren te gebruiken, werden overwogen en dit punt wordt met behulp van een nieuwe, onlangs gekochte Hamilton-pyrolyseur ontwikkeld.

In de termische ontleding zijn werkzaamheden utgevoerd in het domein van de differentiële enthalpische analyse, van de termomechanische analyse en van de termogravimetrie.

De nieuwe Du Pont-apparatuur is uitgewerkt voor de enthalpische ontleding, kalibrering van de DSC - cel met indium, zink en tin als referentieëlementen; kontrole van de temperatuur van de cel. Met die cel kan men het kristalliseervermogen van polymeren bepalen en de metode is suksesrijk gebruikt om polyetyleen met verschillende dichtheid van elkaar te onderscheiden.

De waarde van het kristalliseervermogen geeft daarentegen geen aanwijzing over de veroudering van een polyetyleen : men bekomt waarden van dezelfde grootteorde voor onaangetast polyetyleen, voor polyetyleen dat zes maand door de lucht werd geoxydeerd of duizend uur aan de xenotest werd onderworpen.

De DSC - techniek werd eveneens aangewend om twee epoxyharsen te onderzoeken die een gloeiingsbehandeling hadden ondergaan : bij het gegloeid monster verdwijnt een exotermische spits.

In de termomechanische analyse werden de proef- en reproduktibiliteitsvoorwaarden voor het meten van de uitbreiding van filmmonsters van polyetyleen met een bepaalde vorm uitgewerkt.

Het laboratorium heeft deelgenomen aan een studie door termogravimetrie van de ontbindings- en stabiliteitskinetiek van polyester dat ongewijzigd en bij voorkomen van gewone stabilisatoren uit de handel werd onderzocht. Verschillende proeven hebben aangetoond dat de tussen 60 en 550 °C (of 700 °C) aangewende verhittingswetten (2 en 5 °C/min) de ontbindingstemperatuur niet beïnvloeden.

Voor de studie van de kinetiek werden de monsters gedurende twee uur op 180 °C verwarmd, daarna gedurende vier uur op 300, 310, 330 en 350 °C behouden, hetzij in lucht, hetzij in een stikstofatmosfeer. Deze proeven hebben de invloed van de verschillende stabilisatoren doen uitkomen en er is aangetoond dat deze invloed niet vergelijkbaar is indien men zich plaatst op het gezichtspunt van gewichtsverlies of op het gezichtspunt van de stabilietit van het molekulair gewicht. Hun invloed is ook niet dezelfde volgens de aangewende atmosfeer.

In de mikroskopie zijn verschillende kommerciële plastiekmonsters (prepeg, bout van polyester dat met glasvezel was gevuld, PVC, enz...) bestudeerd en de beste waarnemingsvoorwaarden onderzocht. De twee waarnemingstechnieken (dunne plaat en gepolijst oppervlak) zijn volledig doeltreffend en elkaar aanvullend gebleken.

De aankoop van een mikrotoom heeft de ontleding in dun plaatje van allerlei monsters (epoxyhars, polyester, polyetyleen, PVC, enz...) met de spectrografietechniek, de techniek van termomechanische analyse en de mikroskopietechniek mogelijk gemaakt.

25. ALLERLEI WERKZAAMHEDEN

Zoals elk jaar is een groot aantal ontledingen door het laboratorium uitgevoerd op aanvraag van verschillende nijverheden, van andere departementen van het NIEB of van de Administratie van het Mijnwezen. Wij geven hieronder de voornaamste :

— Onmiddellijke analyse van 38 cokesmengsels en steenkolen volgens de Inichar-metodes en de Belgische normen 831 voor verschillende cokesfabrieken.
— Dilatometrische proeven met 8 steenkolen en zwellingsindexen aan de smeltkroes van 5 fijnkookssoorten voor verschillende kooksfabrieken.
— Volledige ontleding (onmiddellijke ontleding, elementaire samenstelling, zwavel, verbrandingswaarde) van 8 steenkolen voor verschillende nijverheden.
— 143 bepalingen van de totale vochtigheid en van 39 het asgehalte van steenkolenmonsters die in een pijler werden genomen in het kader van de studies die door het departement « Mijnen en Groeven ». - Sektie « Mijngas en Luchtverversing » worden ondernomen.
— Bepaling van het smeltpunt van de as van 5 soorten Kempense steenkool in een oxyderend en reducerend midden.
— Bepaling van de reaktiviteitsindex van kooks met de termobalansmetode en de metode Koppers voor de kooksfabriek van Zeebrugge.
— Bepaling van de bovenste verbrandingswaarde van 4 soorten steenkool voor de cementfabrieken van Haccourt en van zware stookolie voor de « Sté Janatzy ».
— Ontleding en karakterisering van verschillende soorten agglomereerpek voor het departement « Proefstation ».
— Metingen van het pekgehalte van onbereide eitjes voor de agglomereerfabriek van de « Charbonnage Colard ».
— Distillatie van 5 soorten teer op lage temperatuur en ontleding van het overblijvend pek voor het departement « Proefstation ».
— Ontledingen en bepalingen van het agglomereervermogen van gebruikt pek voor de agglomereerfabriek van Hensies-Pommerœul.
— Ontleding van een bitumen en studie van de ommanteling met dit bitumen van veiligheidsbouten voor de PRB - fabrieken van Clermont.

3. SEKTIE « PROEFSTATION »

31. AGGLOMERERING - HET ROOKVRIJ MAKEN - CARBONISERING

311. Produktie van geperste cokes

Twee jaar ervaring met de Colard-prototypeoven heeft het feit in het licht gesteld dat het gefluïdiseerd zandbed met geleidelijke toevoeging van warm zand niet het ideale werktuig is om de strikt gekontroleerde verwarmingswet te verwezenlijken die volstrekt noodzakelijk is om de agglomeraten van groot kaliber te behandelen.

Op het einde van 1970 hebben wij de studie aangevat van een wisseloplossing die bestaat in een voorbehandeling in het vast zandbed op betrekkelijk lage temperatuur (minder dan 500°), gevolgd door een geleidelijke carbonisering in een oven met doorstroming van warme rookgassen.

Vanaf de eerste proeven heeft die techniek ons in staat gesteld agglomeraten van 60 g op basis van magere steenkool met zeer gunstige uitslagen te behandelen. In het begin van dit jaar hebben wij onze navorsingsapparatuur vervolmaakt en een reeks carboniseringsproeven gedaan met partijen van 2 kg agglomeraten van 35 g op basis van verschillende types steenkool met hoog gehalte aan vluchtige bestanddelen :

— Amerikaanse vlamkolen uit Illinois,
— Engelse vlamkolen uit de Midlands,
— Franse vlamkolen uit Lotharingen,
— Kempense vette kolen die met ijzerminette werden aangevuld.

Door de beginlading op bepaalde punten aan te passen, hetzij beperking van de smeltbaarheid door oxydering, hetzij verhoging van de smeltbaarheid door toevoeging van vette steenkool, zijn wij erin geslaagd om met die verschillende steenkolen geperste cokes van zeer bevredigende kwaliteit te vervaardigen.

Het overschakelen van die techniek op het semi-industrieel stadium heeft belangrijke wijzigingen aan de bestaande carboniseringsinstallatie gevergd :

— bouw van een kontinuvoedingstoestel van de agglomeraten met voldoende nauwkeurigheid,
— vervanging van de precarboniseringskamer in het gefluïdiseerd zandbed door een voorverwarmings- en digestiekuip in een vast zandbed,
— ophoging van de vertikale postcarboniseringsoven.

De figuren 20 en 21 geven twee aanzichten van de aldus omgevormde proefinstallatie.

Na enkele werkingsproeven — eerst koud, dan warm — met reeds gecarboniseerde agglomeraten is een eerste werkelijke werkingsproef verwezenlijkt met agglomeraten van 35 g, gevormd uit een mengsel van 90 % magere steenkool van Colard en 10 % Kempense vette steenkool.

De bekomen geperste cokes bezit de volgende kenmerken :

Weerstand : 645 kg
Gemiddeld gewicht : 30 g
Dichtheid : 1,31
Onmiddellijke ontleding : as : 7,3 %
vluchtige bestandd. : 1,8 %
MICUM-proef : M 10 : 8,8 %
I 10 : 29,9 %

In de loop van een tweede proefcampagne had men de opeenvolgende behandeling van 3 partijen agglomeraten voorzien :

1. 90 % magere steenkool Colard + 10 % vette kool.
2. Illinois-vlamkolen (80 % zoals ze zijn en 20 % geoxydeerde).
3. 80 % Engelse vlamkolen en 20 % vette kool.

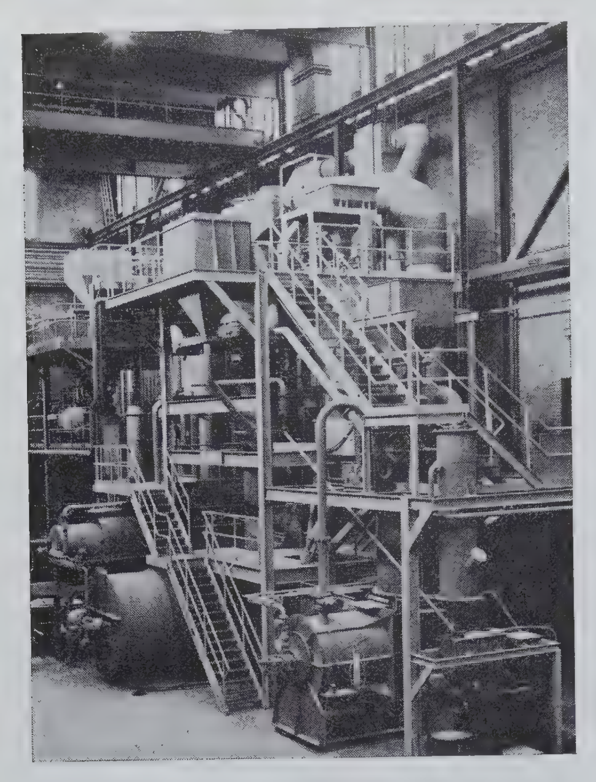


Fig. 21

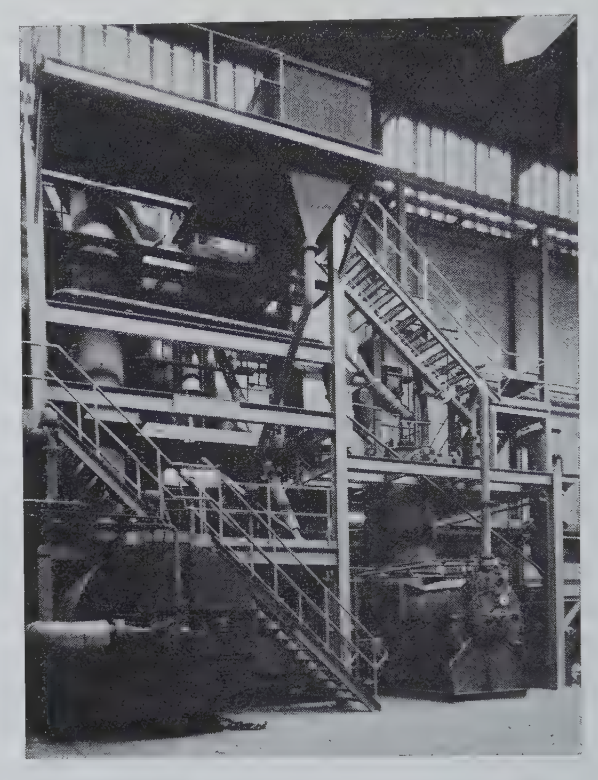


Fig. 22

In de loop van de overschakelingsperiode tussen de 2de en de 3de partij heeft een lichte technische storing de blokkering van de verbinding tussen de zandkuip en de vertikale oven en de onderbreking van de proef veroorzaakt. De eerste agglomeraatpartij magere steenkool die in bevredigende omstandigheden werd gecarboniseerd, heeft uitslagen opgeleverd die analoog zijn aan die welke tijdens de eerste proef werden bekomen. De agglomeraten van Illinois-vlamkolen hebben ondanks een iets te hoge verwarmingssnelheid in de bovenste zone van de vertikale oven die een zekere splijting heeft teweeggebracht en ondanks een abnormaal verlengd verblijf in de oven dat door de onderbreking van de proef werd veroorzaakt, toch geperste cokes van zeer bevredigende kwaliteit afgeleverd :

Weerstand : 290 kg
Gemiddeld gewicht : 18,6 g
Dichtheid : 1,03
MICUM-proef : M 10 : 10,2 %
I 10 : 31 %

Een uitgebreide studie van de tijdens die proef bekomen produkten toont aan dat er zich een belangrijke afbraak van het produkt voordoet in de loop van zijn behandeling in de oven met doorstroming van warme rookgassen. Die afbraak schijnt te wijten te zijn aan een inwerking van de agglomeraten die fel reageren doordat in die rookgassen permanent waterdamp in grote hoeveelheid voorkomt. De volgende faze van ons onderzoek zal erin bestaan de kwaliteit van de doorstroomgassen te verbeteren door zoveel mogelijk hun water- en kolengasgehalte te beperken.

312. Produktie van rookvrije agglomeraten

Over de mogelijkheden van versnelling en van technologische vereenvoudiging van het proces van oxyderend rookvrij maken van het pek door het inbrengen van zuurstof in het agglomeraat, hetzij in de vorm van scheikundige verbinding, hetzij door voorafgaande oxydering van de basisbrandstof van het agglomeraat is een studie uitgevoerd. Een dergelijke oplossing zou bijzonder interessant geweest zijn voor de produktie van vette cokesagglomeraten, bestemd voor de gieterij, die met de klassieke technieken zeer langdurige termische behandelingen vereist. Zo men in bepaalde omstandigheden voldoende rookvrij heeft kunnen maken, hebben ongelukkiglijk alle proeven produkten met duidelijk onvoldoende mechanische eigenschappen opgeleverd.

Een reeks proeven met oxyderend rookvrij maken is op een partij agglomeraten van 20 g die door de « Charbonnage Colard » werd geleverd, verwezenlijkt. Als gevolg van de gunstige uitslagen van die proeven heeft de « Charbonnage Colard » beslist tot de omvorming van het prototype car-

boniseringsoven in een oxyderingsinstallatie met een maximum vermogen van 12 t/h. De termische behandeling zal gedeeltelijk in een gefluïdiseerd zandbed en gedeeltelijk in een vast zandbed worden uitgevoerd.

32. PNEUMATISCHE BEHANDELING

321. Air-slide

Om de deugdelijkheid van de teorie van de laminaire stroming van de poedervormige produkten na te gaan, hebben wij verscheidene reeksen proeven met zandstroming uitgevoerd in onze experimentele air-slide met een breedte van 8 cm waarbij veranderlijke hellingen en zanddebieten werden aangenomen en waarbij telkens de hoogte van de laag werd gemeten. In die stromingsvoorwaarden schijnt het debiet van een air-slide slechts te zullen afhangen van een enkele veranderlijke nl. de viskositeit van het gefluïdiseerd bed. Die proeven zijn belangrijk om het formaat van de industriële installaties op een minder empirische wijze te bepalen. Wij denken er trouwens over ze voort te zetten maar deze keer in het kader van het vervoer van cement.

Bovendien zijn wij overgegaan tot stromingsproeven met gemalen ongebluste kalk. Het vervoer van dit produkt is slechts mogelijk als men over een helling van rond de 15° kan beschikken. Een geïnteresseerde Luikse firma heeft beslist in situ een vervoerproef per air-slide tussen de kop van een emmerelevator en een bunker (tonnage : 20 t/h) uit te voeren. NIEB zal aan die studie deelnemen.

Ten slotte hebben wij interesse voor de problemen van de diffuseurs die aan temperaturen van meer dan 150° weerstaan. In dat opzicht schijnen buiten de diffuseurs van gesinterd metaal die het euvel van een zeer hoge prijs vertonen, de weefsels van glasvezel mogelijkheden voor oplossingen te bieden die wij grondig zullen bestuderen.

322. Air - lift

In een onderneming in het Luikse zijn wij gestart met twee air-lifts die bestemd zijn voor het ophalen van gieterijzand. Elke eenheid heeft een vermogen van 35 t/h bij een hoogte van 15 m. De ene dient ongebruikt zand te behandelen, de andere dient te zorgen voor het terugvoeren van het gemengd zand.

Daarenboven hebben wij met onze grote experimentele air-lift systematisch twee types van gips van verschillende herkomst getest. De uitslagen stemmen vrij goed met elkaar overeen en hebben ons in staat gesteld de overeenkomstige karakteristieke krommen te trekken. Men kan noteren dat de optimale snelheid van de lucht in de stijgbuis slechts 9 m/s bereikt en dat in die omstandigheden het rendement van de stijgbuis 32 % bedraagt. De gewichtsverhouding tussen het luchtdebiet en het debiet van vaste stoffen is om en bij 1/20.

In dezelfde intallatie hebben wij een studie aangevat over de invloed van de « kernen » van beperkte afmeting op de prestaties van de air-lifts. De studie slaat op de optimale vorm en de stand van die « mini-kernen ». Er zijn reeds positieve uitslagen geboekt.

In het domein van de zuigende air-lift hebben wij het voorontwerp voorgesteld van een volledige losinstallatie voor fosfaatschepen, die bestemd is voor een scheikundige onderneming in de Kempen. Geraamde kapaciteit : 100 t/h.

Op aanvraag van een maatschappij van kalkovens zijn wij in onze proefinstallatie van een zuigende air-lift overgegaan tot ophaalproeven van gemalen kalksteen met het oog op een eventuele toepassing voor het lossen van schepen. Analoge proeven zijn op aanvraag van een cementfabriek uit het Luikse uitgevoerd met slak.

Wij zijn door een fabriek uit de Borinage die meststoffen vervaardigt, benaderd met het oog op de omvorming van haar behandelingscircuit van gemalen slak.

33. ALLERLEI

Op verzoek van een gieterij uit het Luikse en met de medewerking van haar technici is een studie over de termische behandeling van gietwerk uitgevoerd waarbij het warme zand als termofoor werd gebruikt. Die proeven hebben achtereenvolgens op de fluïdiserings- en doorzijgingstechnieken betrekking gehad. Dank zij de nauwkeurigheid, de bekomen temperatuurseenvormigheid en de betrekkelijk hoge warmteoverdragingskoëfficiënt heeft men de behandelingsduur in vergelijking met

het klassieke procédé in de tunneloven met 8 tot 10 keer kunnen beperken.

Op basis van die uitslagen is een voorontwerp van een industriële installatie opgesteld.

Op aanvraag van de firma Carmeuse, hebben wij een maquette van een kalkovenvoorverwarmer gebouwd op schaal 1/5. Een reeks proeven heeft ons in staat gesteld de invloed van sommige wijzigingen van de geometrie van de oven op de stroming van de produkten, de verdeling van de rookgassen en de termische uitwisselingen van het toestel te bestuderen.

Een belangrijk onderzoek dat gedurende verscheidene maanden de vertikale oven van onze proefcarboniseringsinstallatie heeft in beslag genomen, is op aanvraag van de « S.A. des Dolomies Stéphenne » te Marche-les-Dames uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek was een nieuw procédé voor termische behandeling van het dolomiet te bestuderen.

Afdeling Pâturages

4. SEKTIE VEILIGHEID « SPRINGSTOFFEN »

De werkzaamheden van deze sektie hebben betrekking op de springstoffen en aanverwante stoffen, op de ontstekingsmiddelen en andere schietbenodigdheden, op proeven in verband met ontploffingen.

Zij stonden onder leiding van de Dienst der springstoffen van de Administratie van het Mijnwezen, die dank zij de werkzaamheden van deze sektie in 1971, net als in 1970, bijna alle proeven heeft kunnen verrichten die voor zijn eigen onderzoeksverplichtingen nodig waren of om gevolg te geven aan aanvragen, gericht tot de Minister van Ekonomische Zaken of tot de Algemene Direktie van het Mijnwezen.

Deze werkzaamheden omvatten eveneens navorsingsaktiviteiten met betrekking tot de veiligheidsproblemen in verband met ontplofbare stoffen of stoffen die bij verhandeling en bij industrieel gebruik zouden kunnen ontploffen. Zij hebben belang voor de veilige uitvoering van het schietwerk in alle nijverheidstakken en ook voor de bescherming tegen het gevaar voor ontploffingen in de mijnen.

401. AANVRAAG TOT AANNEMING VAN EEN VEILIGHEIDSSPRINGSSTOF MET IONENUITWISSELING

De maatschappij Wasagchemie G.m.b.H. uit Essen (D.B.R.) had in december 1970 een tweede monster van haar springstof « Wetter-Securit C » overgelegd, een springsof die zg. veilig is t.o.v. mijngas en kolenstof en waarvan al sprake op het einde van paragraaf 42 van het Jaarverslag 1970 van het NIEB. (Een eerste monster dat tijdens het voorbije jaar werd onderzocht onder de proefomstandigheden die voor het type IV zijn voorgeschreven, had negen ontvlammingen opgeleverd op vijftien proefschoten in een mortier met zijgleuf in een mijngashoudend midden dat verwezenlijkt was met lucht die tot temperaturen begrepen tussen 43 en 70°C was verwarmd).

Na een gedachtenwisseling met de verantwoordelijke voor de proeven in mijngas van het Duitse proefstation van Dortmund-Derne werd overeengekomen de temperatuur van de gebruikte lucht tot een veertigtal graden Celsius te beperken en de lading ten laatste 3 minuten na haar plaatsing in de hoekgleuf van het mortier af te schieten.

Onder deze omstandigheden beproefd, heeft het tweede monster op zes proeven met een lading die tot 2,7 m lang was (2450 g) geen enkele ont-

vlamming veroorzaakt; dit monster was dus beter dan het eerste, dat in 1970 onder dezelfde omstandigheden drie ontvlammingen op vijf had opgeleverd.

Bij de hoekschoten in kolenstof (vijf proeven met 2450 g) waren de uitslagen ook gunstig en ook bij de proefschoten in een mortier met cylindervormig mijngat (diameter van 35 mm en 1,9 m diep) dat vrij in de ontploffingskamer uitmondde (mijngas- of stofhoudend midden), waarbij een lading van 1225 g gebruikt werd en het slagpijpje in de laatst ingebrachte patroon geplaatst was (telkens vijf proeven).

Het tweede monster « Wetter Securit C » voldoet dus aan de proeven in mijngas en in kolenstof die voor de springstoffen van het type IV voorgeschreven zijn.

Het is nochtans gebleken dat deze verbetering ten koste van de detonatieoverdragingsgeschiktheid was verkregen. De overdragingsgrens tussen een tot 100 g verminderde slagpatroon en een niet afgesneden opvangende patroon (122 g) is korter dan 2 cm in een ontploffingsvaste stalen buis met diameters van 40/76 mm en korter dan 3 cm in een buis van steenkool en cement van weke samenstelling 20/1 (diameters : 40/160 mm).

Volgens de Belgische norm moet de detonatieoverdraging gewaarborgd zijn voor een tussenruimte van ten minste 3 cm tussen een slagpatroon van 100 gram en een opvangende lading (de patronen moeten reglementair 100 g of een veelvoud van 100 g wegen).

402. AANNEMING VAN ELEKTRISCHE SLAGPIJPJES MET HARDE BRUG (TYPE U)

Zoals in paragraaf 48 van het Jaarverslag 1970 van het NIEB aangekondigd werd, is dit jaar een laboratorium uitgerust voor het onderzoeken van elektrische slagpijpjes die veilig zijn t.o.v. elektrostatische ladingen en zwerfstromen.

De maatschappij PRB heeft in het begin van het jaar een partij elektrische slagpijpjes nr. O (momentslagpijpjes) met harde brug (type U, in tegenstelling tot de A-brug met een vrij hoge weerstand — ten minste 1 ohm — van de slagpijpjes die tegenwoordig algemeen worden gebruikt) aangeboden.

Deze U-slagpijpjes waren voorzien van twee stalen geleiders met een diameter van 0,55 m, die 3,50 m lang en met PVC geïsoleerd waren (buitendiameter 1,3 mm).

Totale weerstand

De fabriek vermeldde 4,2 tot 4,4 ohm.

Onze metingen hebben deze grenswaarden bevestigd.

Weerstand van de brug

Vermeld : 0,4 tot 0,8 ohm.

Gevonden (de draden gelijk met de buis afgesneden) : 0,58 tot 0,67 ohm.

Ontstekingsimpuls

Een gewoon slagpijpje met A - brug springt onder een stroomstoot van 3,0 millijoule/ohm en springt niet voor 0,8 millijoule/ohm. Een U-slagpijpje moet springen voor 16 millijoule/ohm en mag niet springen voor 8 millijoule/ohm.

Een condensator van 10 mikrofarad, op 300 volt geladen, geeft de gewenste stroomstoot in een keten met passende weerstand (28 of 56 ohm), die het te beproeven U-slagpijpje omvat; het slagpijpje voldeed aan de norm.

Gevoeligheid

Het U-slagpijpje moet binnen 10 millisekonden springen wanneer een gelijkstroom van 1,3 ampère, die onmiddellijk de voorgeschreven sterkte heeft, in de keten van de brugdraad wordt gejaagd.

Met behulp van een regelbare bron (gekozen voltage : 8 volt) die aangesloten was op een kring met een thyristor die de stroom gedurende 5 mikrosekonden doet stijgen, heeft men vastgesteld dat aan deze vereiste voldaan was.

De aanspreektijd van de beproefde slagpijpjes bedroeg nagenoeg een millisekonde.

Veiligheid t.o.v. zwerfstromen

Een A-slagpijpje mag niet springen als een gelijkstroom van 0,10 ampère gedurende 5 minuten door de brugdraad gaat; van een U-slagpijpje wordt verwacht dat het niet springt voor een stroom van 0,45 ampère.

De gebruikte voltages lagen niet hoger dan 6 volt en onder deze omstandigheden is geen enkel slagpijpje afgegaan.

Schieten in serie zonder weigerende slagpijpjes

In een kring van vijf in serie verbonden slagpijpjes wordt een gelijkstroom van 1,5 ampère gejaagd, die onmiddellijk zijn nominale waarde heeft.

Uit zeven reeksen, onder deze omstandigheden beproefd, heeft geen enkel slagpijpje geweigerd.

Veiligheid ten opzichte van elektrostatische ladingen

Door middel van een vonkbrug met bollen van 20 mm diameter wordt een condensator van 2500 picofarad die op 10 kilovolt werd geladen, ontladen in de kring van de draden van een slagpijpje, dat niet mag springen.

De 50 slagpijpjes die achtereenvolgens onder deze omstandigheden werden beproefd, zijn niet afgegaan.

Veiligheid tegen vonkspatting in de huls

Met de condensator van 2500 picofarad en de vonkbrug met bollen van 20 mm diameter worden proeven gedaan die uit twee delen bestaan :

1°) Men ontlaadt de condensator die op 15 kilovolt werd gebracht, tussen de ineengedraaide stroomdraden en de huls.

2°) Men ontlaadt de condensator die op 10 kilovolt werd gebracht, achtereenvolgens tussen de huls en elke draad afzonderlijk.

Tijdens die proeven is geen enkel slagpijpje afgegaan.

Gelet op deze bevredigende uitslagen zijn de elektrische slagpijpjes PRB van het type U met die kwalifikatie aangenomen.

403. AANNEMING VAN EEN SLAGKOORD (DAG) MET ZWARE LADING

De maatschappij Sertra had een soepele slagkoord van Duits fabrikaat (DAG), « Supercord » genoemd, met een ontplofbare kern van 40 g penthriet per meter overgelegd.

Beknopte beschrijving van de slagkoord

Vier merkdraden liggen in het kernpoeder, dat zelf in een buis zit die bestaat uit een 30 mm brede band van dun polyethyleen.

Rond de buis : 3 boven elkaar liggende schroefvormige wikkelingen met afwisselende spoel, d.w.z. van binnen naar buiten, 12 draden van syntetische vezel, daarna tweemaal zeven draden katoen; ten slotte aan de buitenkant een mantel van PVC die rond het textiel geëxtrudeerd was.

Mechanische proeven

Een meter van deze slagkoord kan een trekkracht van 40 kg opvangen zonder te breken; het rekt dan van 32 tot 42 %, terwijl om de 25 tot 50 cm plaatselijke insnoeringen merkbaar worden.

Op de bijzonder sterk gerekte plaatsen kan de band rondom de kern dan breken, maar volgens de gedane kontroles blijft de centrale vulling gelijkvormig verdeeld ondanks een blijvende verlenging van ongeveer 15 %.

De slagkoord breekt onder een trekkracht van 45 à 50 kg (uitzonderlijk 40 kg).

Na de uitrekking plant de slagkoord de detonatie nog steeds voort.

Vuurproeven

Een bobijn met 100 m Supercord-slagkoord (diameter : 28 cm, dikte : 25 cm), geplaatst in het midden van een stapel brandhout (diameter en hoogte = ongeveer 50 cm) die een half uur nodig heeft om volledig op te branden, brandt in de volle wind op in het vuur zonder te ontploffen (3 proeven).

Na deze proeven is de Supercord DAG, door Sertra gepresenteerd, aangenomen voor het gebruik in schietwerkplaatsen.

404. AANNEMING VAN EEN ZELFBLOKKERENDE WATERAMPUL

De maatschappij Sertra heeft een zelfblokkerende waterophstopping van Duits fabrikaat (W. Leppak G.m.b.H.) overgelegd, bestaande uit een plastieken ampul met een nuttige lengte van 40 cm en een diameter van 30 tot 31 mm die de opstoppingsvloeistof bevat en waarvan een gedeelte boogvormig is opdat ze in het mijngat zou klemmen.

Deze waterampullen zijn onderzocht en beproefd volgens de voorschriften van de circulaire nr. 171 van de Direkteur-generaal der Mijnen.

Zij gedragen zich goed bij de drukproef met de laadstok (druk gaande tot 30 kg), bij schuring in het ruwe mijngat (over een lengte van 2 m) en in de warmte (een uur op 60 °C). Zij kunnen zelfblokkerend genoemd worden, want ze veranderen niet van plaats als er volgens de as van het mijngat een kracht op uitgeoefend wordt die gelijk is aan die van een gewicht van 5 kg dat van een hoogte van 20 cm valt.

Als de ampul een temperatuur van 35 tot 40 °C heeft, wordt het plastiek echter soepeler en kan ze niet zo gemakkelijk in het mijngat met een diameter van 34 mm geduwd worden. In dat geval geeft de blokkeringsproef trouwens slechts een bevredigend resultaat als de ampul in plaats van

ter hoogte van de mond van het gat te liggen, 10 cm dieper in het mijngat zit.

Met dit voorbehoud heeft de Direkteur-generaal der Mijnen een attest afgeleverd aangaande de zelfblokkerende « banaanvormige » waterampullen van de firma Leppak.

405. DETONATIE-OVERDRAGINGSGESCHIKTHEID VAN SPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING

In het kader van de Vde zitting van de werkzaamheden van de Europese Commissie voor de normalisatie van de proeven op springstoffen heeft de Belgische afvaardiging, als bijdrage tot het tema van de detonatie-overdraging van springstoffen met ionenuitwisseling, verslag uitgebracht over proeven die in 1971 te Pâturages waren uitgevoerd.

Men heeft er een programma van schietproeven verwezenlijkt, hetzij in de vrije lucht, hetzij in stalen buizen die tegen de ontploffing van de gebruikte ladingen bestand waren, hetzij in mijngaten in zandsteen (galerij Crachet). Hiervoor werden drie handelspringstoffen met ionenuitwisseling gebruikt: Wetter-Securit C, dat door de firma Wasagchemie in de D.B.R. wordt geproduceerd; « Charbrite 418 » en « Kempoxite I » die door PRB in België worden vervaardigd.

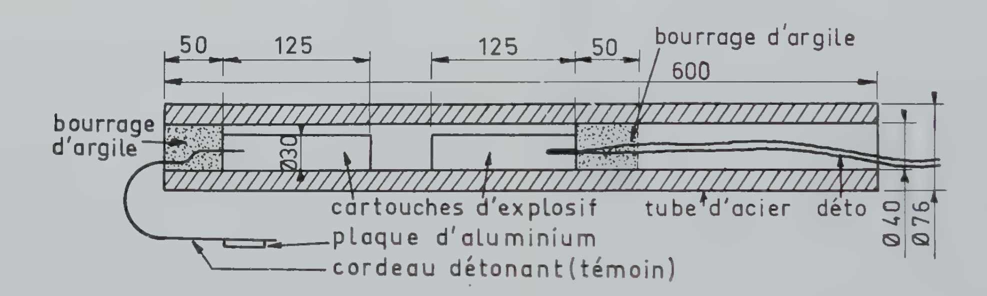
De eerste twee formules (met 9 tot 9,5 % nitroglycerine) hebben een zeer selektieve detonatie en behoren tot het type IV; de derde (met 12 % nitroglycerine) wordt gekenmerkt door het matig aandeel van de zouten in de primaire vrijmaking van energie (verbeterd type III).

De tussenruimte tussen de slagpatroon (voorzien van het slagpijpje) en de opvangende patroon (alleen blootgesteld aan de weerslag van de detonatie van de eerste) wordt ingenomen hetzij door lucht, hetzij door een tussenstof die bestaat uit een pak ronde schijfjes van celluloseacetaat, (zoals voorgesteld door het Proefstation van Dortmund-Derne).

De uitslagen van de proeven hebben de volgende besluiten opgeleverd :

1°) bevestiging van het geringe verband dat er bestaat tussen de overdragingsverschijnselen in de vrije lucht en onder sterke insluiting;

2°) onder een tridimensionele insluiting is de verhouding R van de explosieve sektie tot die



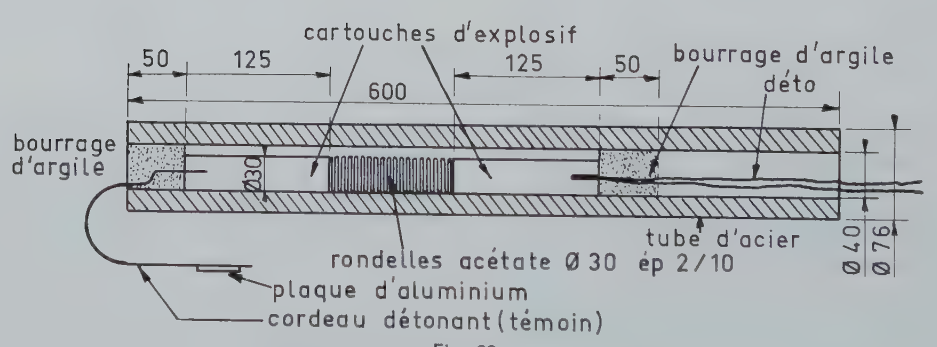


Fig. 23
Proef met detonatie-overdragingsgeschiktheid.
Bourage d'argile : kleiopstopping
Cartouches d'explosif : springstofpatronen
Plaque d'aluminium : plaat van aluminium
Cordeau détonant : slagkoord
Tube d'acier : stalen buis
Déto : slagpijpje
Rondelles acétate : plaatjes van acetaat

van de insluiting bepalend voor de overdraging en met een grotere waarde van R komt een verhoogde overdragingsgrens overeen; anderzijds, als er een tussenvoegsel is, verhoogt deze grens voor een gegeven waarde van de verhouding R terzelfder tijd als de diameter van de ronde schijfjes die het tussenvoegsel vormen.

Merkwaardigerwijze stelt men enerzijds vast dat de onder 2°) genoemde wetten zowel in het gesteente als in een stalen buis gelden, en anderzijds dat de grenzen die bij deze twee soorten van tridimensionele insluiting werden bekomen, kwantitatief met elkaar te vergelijken zijn.

Die uitslagen zijn aan de Commissie ter beoordeling voorgelegd, hoewel de Belgische afvaardiging zelf de mening toegedaan was dat het verstandig zou zijn zich te houden aan de in ons land door een jarenlange ervaring opgedane kennis : wanneer de in de stalen buis gekontroleerde overdragingsgrens voldoende is, heeft de gebruiker niet te klagen over een gebrek aan overdragingsgeschiktheid.

Er valt te noteren dat de Belgische proef bovendien een vrij goedkoop kontroleprocédé aan de hand doet : een stalen buis kan voor 50 tot 100 schietproeven gebruikt worden, al naargelang het gehalte aan nitroglycerine van de springstof, alvorens ze buiten gebruik moet worden gesteld.

406. AANVRAAG TOT AMBTELIJKE ERKENNING VAN DE SPRINGSTOF « IREMITE 80/3 »

De maatschappij PRB heeft in november een monster van een aluminiumhoudende « slurry »-springstof in gel afgeleverd, dat in een dunne slang van polyethyleen met een diameter van 25 en 33 mm werd aangeboden.

Deze springstof heeft een dichtheid van 1,3-1,4 g/cm³ en wordt gekenmerkt door een goede detonatiegeschiktheid onder gewone aanzettingsomstandigheden (slagpijpje nr. 8, slagkoord van het gewone type), hoewel ze bestaat uit een waterig gel waarvan het enige bestanddeel dat op zichzelf tot een exotermische ontbinding in staat is, het ammoniumnitraat is.

De proeven hadden betrekking op de detonatie-overdragingsgeschiktheid door de lucht tussen twee stukken van 100 g, afgesneden van de slangen met een diameter van 25 of 33 mm.

De overdragingsgrenzen zijn op drie verschillende temperaturen gemeten : 21 ± 1°C; 6 ± 1°C; 4 ± 1°C.

Men heeft waargenomen :

1°) dat de overdraging groter is tussen ladingen met een diameter van 33 mm dan tussen die van 25 mm;
2°) dat de overdragingsgrens afneemt met de temperatuur;
3°) dat de drempel hoger is onder insluiting in een buis van steenkool-cement (∅ 40/160 mm) dan in een kartonnen buis of in de vrije lucht.

Op grond van het onderzoek van het eerste monster is de springstof « Iremite 80/3 » in patronen met kleine diameter in 1971 nog niet kunnen aangenomen worden.

407. VERHITTINGSPROEF OP SPRINGSSTOFFEN EN AANVERWANTE STOFFEN

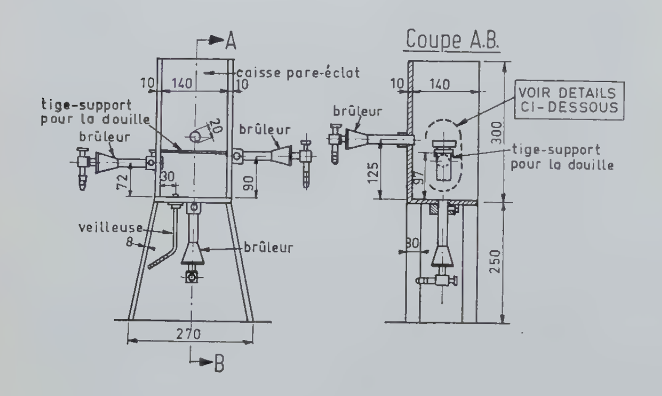
Om de gevoeligheid voor verhitting van springstoffen en stoffen die tot ontploffing kunnen komen, te schatten, hebben de deskundigen van het R.I.D. en het A.D.R. (internationale reglementen voor het vervoer van gevaarlijke goederen, respektievelijk per spoor en over de weg) een « verhittingsproef onder insluiting in een stalen huls met gekalibreerde lichtschijf » uitgewerkt. Deze proef wordt beschreven onder letter (d) van paragraaf 1154 van het R.I.D. of van paragraaf 3154 van het A.D.R.

De nodige uitrusting is te Pâturages geïnstalleerd. Zij omvat :

— een vacuümexsicator, bezet met gesmolten en korrelig calciumchloride, waarin het monster onder een druk van minder dan 50 mm Hg gedurende ten minste 15 uur op omgevingstemperatuur moet worden gedroogd;
— een huls met een lengte van 75 mm en een binnendiameter van 24 mm, uit stalen plaat van 0,5 mm vervaardigd, waarvan het open uiteinde voorzien is van een rand en waarin de te beproeven stof, vooraf tot kleine stukjes verbrijzeld (gemalen indien ze poedervormig is) en gedroogd, 60 mm hoog wordt opgehoopt (men weegt het monster);
— een 6 mm dikke afsluitplaat van chroomstaal met een gekalibreerde centrale opening (0,5 -

1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 mm); deze plaat wordt op de rand van de huls geplaatst en er stevig tegen aan gedrukt door middel van een om de huls geschoven ring die voorzien is van schroefdraad en een daarop geschroefde moer;

— een beschermende kast van 10 mm dik staal, die aan één zijde en van boven open is, en waarin de huls wordt opgehangen tussen twee staven die gestoken zijn door in de tegenoverliggende wanden van de in de kast geboorde gaten; vervolgens wordt de huls verwarmd door vier genormaliseerde branders : de onderste verwarmt de bodem van de huls, de rechter en de linker de wand van de huls, de achterste de sluiting (elke brander verbruikt ten hoogste 1,7 liter/min propaan, dat op een druk van 500 mm waterkolom is ontspannen en de toevoer van lucht wordt zodanig ingesteld dat de blauwe kegels van de gasvlammen de huls bijna raken).



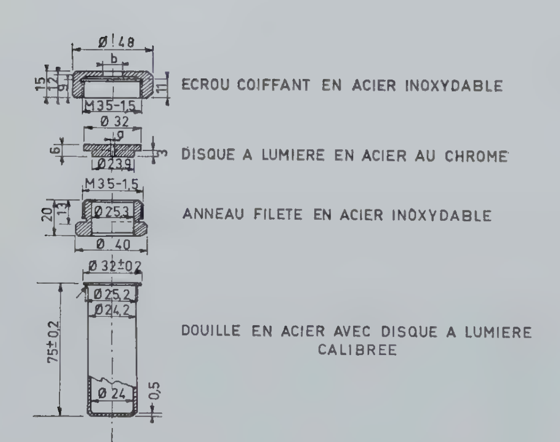


Fig. 24
Verhittingsproef onder insluiting.

Tige-support pour la douille : staaf die de huls draagt
Brûleur : brander
Veilleuse : waakvlam
Caisse pare-éclat : beschermende kast
Coupe A-B : doorsnede A-B
Voir détails ci-dessous : voor details, zie hieronder
Ecrou coiffant... : kopmoer van roestvrij staal
Disque à... : afsluitplaat van chroomstaal
Anneau fileté... : ring van roestvrij staal, voorzien van schroefdraad
Douille en acier... : stalen huls met gekalibreerde afsluitplaat

Tijdens de verwarming wordt het verloop van de verschijnselen vanuit een beschermd lokaal gadegeslagen.

Zodra de vier branders gelijktijdig ontstoken zijn, wordt een kronometer in werking gesteld om de tijd t_1 te meten die verloopt tussen het ontsteken van de branders en de ontbranding van de door de opening van de afsluitplaat ontsnappende stoffen en de tijd t_2, die verloopt tussen het ontsteken van de branders en de explosie (men gaat zorgvuldig na, inzonderheid met de kleine openingen, of een verstopping van de gekalibreerde opening de proef niet komt verstoren).

De relatieve graad van gevoeligheid van een stof voor het verhitten in een stalen huls is de grensdiameter, dit is de grootste diameter (in millimeter) van het boorgat, waarbij tijdens het verloop van drie proeven de huls ten minste eenmaal explodeert, d.w.z. ten minste in drie stukken breekt.

De termische gevoeligheid neemt toe met een groter wordende grensdiameter en met geringer wordende tijden t_1 en t_2. Iedere stof waarvoor de grensdiameter 2,0 mm of meer bedraagt, wordt als ontplofbaar beschouwd.

Bij gewoon dynamiet, dat 25 % nitroglycerine bevat, moet de verwarming van de met een afsluitplaat van 2,0 mm gesloten huls inderdaad geen 20 sekonden duren om een hevige ontploffing te hebben.

Bij de moeilijk ontvlambare springstoffen « Kempoxite 1 » en « Charbrite 418 » (ionenuitwisseling met respektievelijk 12 en 10 % nitroglycerine), evenals met « Alsilite » (brisante springstof bestaande uit TNT + ammoniumnitraat + aluminium) heeft men een grensdiameter van 1,0 mm gevonden en doet de ontploffing zich na ongeveer 1 minuut verwarming voor.

Bij de ANFO - formules (ammoniumnitraat + fuel oil) heeft men de afsluitplaat van 0,5 mm moeten gebruiken om een ontploffing te bekomen, ook binnen een tijdspanne van ongeveer een minuut.

Ammoniumnitraat (33,5 % N) en stikstofhoudende meststof (27 % N) zijn allebei tot ontploffing gekomen wanneer men de afsluitplaat van 0,5 mm gebruikte; het is tot nog toe niet mogelijk geweest de termische gevoeligheid van beide stoffen van elkaar te onderscheiden.

De proeven van 1971 zijn slechts een aanloop geweest en ze dienen nog bevestigd en daarna uitgebreid te worden.

408. DEFLAGRATIEGESCHIKTHEIDVAN VEILIGHEIDSSPRINGSTOFFEN

Het soort proef dat in paragraaf 45 van het Jaarverslag 1970 van het NIEB wordt beschreven, hebben wij verder toegepast.

Twee patronen veiligheidsspringstof met ionenuitwisseling in een mantel van steenkoolstof worden geplaatst in een cilindervormige stalen fles die is voorzien van een opening waarvan de diameter de insluiting bepaalt. Men gaat na hoe het vuur zich voortplant in de ontplofbare kolom vanuit een ontstekingsmengsel springstof-steenkool dat met een genormaliseerde verhittingsdraad ontstoken wordt.

De hevigheid en de duur van de gasontwikkeling door de gekalibreerde opening geven de intensiteit en de duur van de reaktie aan; deze waarnemingen worden aangevuld met het onderzoek van de springstofresten wanneer de afgekoelde stalen fles wordt geopend.

Men weet dat een stroom van 12 ampère drie minuten lang door de verhittingsdraad wordt geleid.

Wij hebben 10 proeven gedaan met « Charbrite 418 » en een opening van 1,5 mm (de strengste voorwaarden) op dezelfde manier als in het Proefstation van Dortmund-Derne.

« Charbrite 418 » (9,5 % nitroglycerine), onderworpen aan de proef Do-Derne

In de cilindervormige fles met een lengte van 350 mm en een binnendiameter van 52 mm worden 2 patronen met een mantel van 260 g goed aaneengedrukt steenkolenstof geplaatst, en vervolgens 20 g ontstekingsstof (19 g Charbrite 418 en 1 g steenkoolstof), die zodanig wordt geschikt dat ze de ontplofbare kolom naar boven verlengt, bijna tot op de hoogte die de binnenzijde van de stop zal innemen wanneer hij erop geschroefd wordt (dan zal de gloeidraad 1 cm diep in de springstof zitten).

Onder deze omstandigheden is het scheidingsvlak tussen de ontstekingsstof en de springstof van de patronen een plat vlak (het is een dwarsdoorsnede van de kolom).

In acht gevallen op tien heeft men geen gasontwikkeling waargenomen na 2 min 30 s, vanaf het aanzetten van de stroom gerekend; die tijd kan zelfs korter dan 1 min zijn, en bij het openen van de fles heeft men gezien dat het vuur zich niet aan de springstof had voortgeplant.

In één geval zijn er hoorbare reakties geweest gedurende 4 minuten en men heeft daarna gezien dat de reaktie 5 mm ver in de springstof was doorgedrongen.

Bij de 10de proef ten slotte heeft men vastgesteld :

— op 15 s : een straal rookgas, gevolgd door stilte; ;
— op 1 minuut : een tweede straal, heviger dan de eerste;
— op 2 min 30 s : een deflagratie met doorbraak niet alleen via de gekalibreerde opening van 1,5 mm, maar ook via de opening voor de elektrische draden (waardoor een kurken stopsel was geperst), een grote hoeveelheid gas en steenkoolstof;
— in de fles : een axiaal doorboord fragment dat van de bovenste patroon afkomstig was en enkele harde stukken van de onderste patroon.

Kempoxite 1 (12 % nitroglycérine), onderworpen aan de proef Do-Derne

Er zijn 11 proeven gedaan met openingen met een diameter van 2,5 mm en 3 mm.

In 10 gevallen heeft alleen de ontstekingsstof (19 g Charbrite 418 + 1 g steenkoolstof) gebrand; in één geval heeft het vuur zich voortgeplant tot de eerste 2 centimeter van de eerste patroon.

Er hebben 3 proeven plaatsgevonden met openingen met een diameter van 1,5 mm.

De zichtbare en hoorbare verschijnselen hebben ten hoogste 3 min 5 s geduurd na het inbrengen van de stroom; de springstof is onaangeroerd gebleven.

Bedenkingen

Het euvel van de proef met een fles van het type Audibert en Delmas is dat de operator tijdens de uitvoering niet meester blijft over de insluitingsgraad : door verstopping van de opening kan de insluiting volledig worden, zoals de 10de proef met « Charbrite 418 » duidelijk illustreert.

De druk in de fles stijgt dan aanzienlijk en begunstigt de ontbinding van de springstof.

De operator moet zelf oordelen of hij de uitslag aanneemt of hem als vals beschouwt (wat eigenlijk niet zeer objektief is).

Uit de proeven is gebleken dat « Kempoxite 1 », ondanks zijn hoger nitroglycerine-gehalte van 12 %, inzake antideflagratie niet moet onderdoen voor « Charbrite 418 ».

409. ONDERZOEK VAN DE ROOK VAN BRISANTE SPRINGSTOFFEN

Dynamiet met 22 % nitroglycerine en een « slurry » - springstof met aluminium worden in de metalen proefgalerij afgeschoten in de ontploffingskamer van 10 m³ die begrensd wordt door de 5 m lange cylindervormige wand, de achterkant met een diameter van 1,6 m en aan de voorkant door een tegen ontploffingen bestande metalen afsluitwand (in de plaats van het blad dat voor de proeven in mijngas wordt gebruikt).

In die kamer wordt de rook opgevangen die uit een stalen mortier komt dat aan de buitenkant tegen de achterwand van 1,60 m diameter geplaatst is en een opening in die wand afsluit; in het cylindervormig mijngat (diameter van 55 mm en 60 cm diep) van dat mortier wordt een lading van 200 g springstof geplaatst die achter in het mijngat wordt geduwd en niet wordt opgestopt.

Na elke schietproef wordt dadelijk een monster genomen in het midden van de kamer, op ongeveer 1 m van de cylindervormige wand; hiervoor steekt men de arm door een passende opening die van een rubberen deksel voorzien is.

De monsters worden genomen met een Draeger-handpomp die met een buis voor het opsporen hetzij van kooloxyde hetzij van nitreuze dampen uitgerust was, wat het aflezen van de gehalten in delen per miljoen in volume hetzij van CO, hetzij van nitreuze dampen, in NO_2 uitgedrukt, mogelijk maakt.

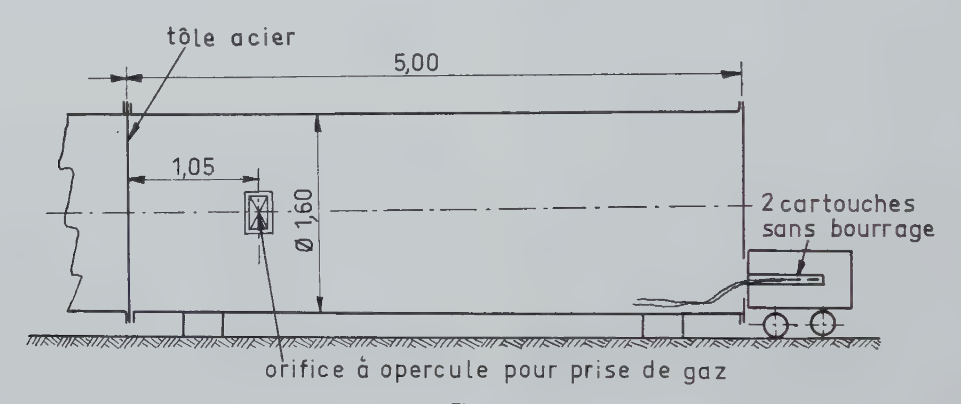


Fig. 25

Onderzoek van de rook van springstoffen.

Tôle acier : stalen plaat
2 cartouches sans bourage : 2 patronen zonder opstopping
Orifice à... : opening met klep voor het afnemen van gas

Dynamiet met 22 % nitroglycerine

Proef nr.	CO ppm	NO + NO_2 ppm
1	500	80
2	400	75
3	500	60
4	300	90
5	450	65
6	400	85
Gemiddelde	425 ppm	76 ppm

Slurry A1

Proef nr.	CO ppm	NO + NO_2 ppm
1	200	80
2	190	70
3	150	80
4	130	60
Gemiddelde	168 ppm	73 ppm

410. KONTROLE

In 1971 zijn monsters van veiligheidsspringstoffen uit een verkoopmagazijn van de fabrikant aan kontroleproeven onderworpen, vooral met het oog op de veiligheid tegen mijngas en kolenstof en de detonatie-overdraingsgeschiktheid.

We hebben zes monsters « Kempoxite 1 » en « Charbrite 418 » (de twee enige veiligheidsspringstoffen op de Belgische markt in 1971) onderzocht.

Er is niets ongunstigs vastgesteld.

411. TRAAGBRANDENDE VEILIGHEIDSLONTEN

Zoals in paragraaf 47 van het Jaarverslag 1970 van het NIEB werd vermeld, waren in sommige ondernemingen in de Maasvallei verscheidene gevallen van voortijdige werking van op lonten gewurgde slagpijpjes gemeld en had het zeer zorgvuldig onderzoek van monsters niets abnormaals aan het licht gebracht.

In 1971 zijn twee gelijkaardige gevallen gemeld : een in de maand maart in een steengroef in Brabant en een ander in oktober, opnieuw in de Maasvallei.

Eerste geval

Het monster heeft zich abnormaal gedragen tijdens de verbrandingsproeven, in die zin dat de dubbel geteerde (niet geplastifieerde) lont, wel niet te snel of te traag brandde, maar soms aan de zijkanten vluchtige vlammen liet ontsnappen, waarbij druppels smeltende bitumen vrijkwamen, en achter het verbrandingsfront van het kruit zelfs helemaal kon ontvlammen.

Dat uitwendig vuur kon een andere lont ontsteken die op haar beurt van buiten begon te branden en uiteindelijk in werking kwam.

Bij het betwiste monster (zwarte lont met rond de kruitkern twee met bitumen doordrenkte jutelagen en een met bitumen bestreken katoenlaag) is vastgesteld dat het bitumengehalte 25 % bedroeg (tegen 31 % voor een lont van hetzelfde type die foutloos brandde) ; een bijkomende bedekking met bitumen, uitgevoerd op het betwiste monster, regulariseerde opmerkelijk het gedrag van de lont, die plaatselijk nog wel rood werd, maar aan de buitenzijde geen vuur meer vatte.

Men bekomt natuurlijk nog een betere uitslag als men de tekstielbekleding versterkt, bijvoorbeeld door middel van een bijkomende katoenlaag; sedert einde juni 1971 heeft de zwarte PRB-lont, bestemd voor de Belgische markt, dan ook twee jutelagen, een katoen-, een bitumen-, een tweede katoen- en een laatste bitumenlaag.

Tweede geval

Het gaat over een witte lont (rond het snoer geëxtrudeerde PVC-mantel), waarvan men niet alleen monsters heeft kunnen krijgen, maar ook, als bewijsmateriaal, op de werkplaats gevonden resten.

Het is duidelijk dat het voortijdig afgaan aan een versnelde verbranding te wijten was.

Het stuk dat sneller verbrandde, blijkt niet minder poeder te hebben bevat dan een normale lading.

De proeven die noodzakelijk zijn voor een grondig onderzoek, zijn nog steeds bezig.

412. GEDRAG VAN ELEKTRISCHE SLAGPIJPJES BIJ HOGE TEMPERATUUR

Men heeft een kleine stalen oven gebouwd die 100 mm lang is en een diameter van 16 mm heeft, en die door een spiraalvormige elektrische weerstand van 60 watt wordt verwarmd.

De temperatuur wordt gemeten met een thermokoppel dat rechtstreeks op de metalen buis van het slagpijpje is vastgemaakt, en opgetekend; men plaatst het slagpijpje in de koude oven en verwarmt geleidelijk tot het ontploft.

PRB-slagpijpjes ontploffen op een temperatuur van iets meer dan 200 °C; de verhitting duurt dan ten minste 45 minuten en ten hoogste 2 uur (dertien proeven waarvan de diagrammen temperatuur-tijd kwasi lineair zijn).

De afzonderlijk beproefde ontstekingspil ontploft op een temperatuur die iets hoger ligt (230-235 °C) dan die welke de ontploffing van geheel het tuig bepaalt of alleen van de ontplofbare stoffen die het bevat.

Wij hebben gelijkaardige proeven uitgevoerd op open buisjes van PRB-slagpijpjes die enkel de basis-

Fig. 26
Gedrag van elektrische slagpijpjes bij hoge temperatuur.
Plaque d'amiante : plaat van amiant
Thermo-couple : thermokoppel
Feuille de mica : blad van mika
Enroulement fil résistant : weerstandswikkeling
Kieselguhr : kiezelgoer
Déto : slagpijpje
Tube d'acier : stalen buis
Cylindre d'acier : stalen cilinder
Tige support : staaf die de huls draagt

lading secundaire springstof bevatten : op 212 °C is een snelle ontbinding ingetreden (tien proeven).

Bij dergelijke buisjes die enkel met primaire springstof waren geladen, deed de detonatie zich op 200-210 °C voor (tien proeven).

De hierboven aangehaalde uitslagen slaan op gewone (brug A) of op ongevoelige (brug U) PRB-slagpijpjes.

Onder dezelfde omstandigheden ontploffen DAG-slagpijpjes op 175 tot 180 °C.

Al de uitslagen waarvan hiervoor sprake is, zijn verkregen terwijl geen enkele elektrische stroom door de brugdraad van het beproefde slagpijpje ging.

Met gewone PRB-slagpijpjes [(mijngasveilige nr. O met A-brug) of ongevoelige (U-brug)] heeft men gevonden dat de ontploffing zich nog tussen 200 en 210 °C voordeed terwijl de eigenlijke kring van het slagpijpje doorlopen werd door een stroom van 0,1 ampère in het eerste geval en 0,45 tot 0,60 ampère in het tweede.

Ten slotte heeft men het registreertoestel gebruikt om de temperatuur te bepalen die het metalen buisje van een zeer ongevoelig (HU) DAG-slagpijpje kon bereiken wanneer het in een blok van figoliet (geëxpandeerd polystyreen) zit en door een stroom van 4 ampère door de kring van dat slagpijpje loopt; men heeft gevonden dat de temperatuur in 10 minuten tot ongeveer 50 °C opliep, in 20 minuten tot ongeveer 60 °C, en daarna stabiel bleef tussen 65 en 70°C.

413. ALLERLEI

In 1971 zijn proeven uitgevoerd voor gedeeltelijke studies aangaande :

— het schieten met veiligheidsspringstoffen in mijngas en in stof in de metalen proefkamer waarvan de wanden verschillende temperaturen hebben (gebruik van een kontakttermometer).

— de kracht van springstoffen met ionenuitwisseling, die een stabiele detonatiesnelheid gekregen hebben onder een dikke, loden insluiting, die door de uitzetting van de gassen niet wordt opengereten;

— het gebruik van mijngasveilige DAG-slagkoorden;

— de veiligheid t.o.v. mijngas van de inrichting met perkussieslagpijpje voor het NIEB-toestel dat stofgrendels in werking stelt.

5. SEKTIE VEILIGHEID « BRAND - MIJNGASMETING - STOF »

51. MOEILIJK ONTVLAMBARE MATERIALEN

511. Transportbanden

5111. **Aannemingsproeven**

In 1971 heeft men ons drie transportbanden voor gelegd om te worden beproefd; slechts één (bekleed met PVC en bestemd voor de vervoer-installaties die niet met een stop- of afkoelings-inrichting zijn uitgerust) is ter aanneming aan de Direkteur-generaal der Mijnen kunnen aangeboden worden.

Ten einde de adhesie van de PVC-banden te verbeteren, heeft een fabrikant ons verschillende gomverbindingen voor bandbekleding voorgelegd om hun ontvlambaarheid en hun elektrische geleidbaarheid te beproeven. Een andere firma verbetert de adhesie van de band aan de motortrommel door deze trommel met een gepaste gom te bekleden. Uit onze proeven vloeit voort dat het gedrag van de trommelbekleding vanuit het gezichtspunt ontvlambaarheid afhankelijk is van het type van band dat voor de uitvoering van de proef was gebruikt. De voorgestelde bekleding is dus aangenomen waarbij het huidige gebruik ervan tot een enkel bandtype werd beperkt.

5112. **Dwarse buigbaarheid**

De dwarse buigbaarheid werd bepaald volgens de rechtstreekse metode die in dokument ISO 41/3N/77 en 44/3N/147 wordt beschreven ; de voor beproeving voorgelegde banden hadden in alle gevallen een hogere dwarse buigbaarheid dan het opgelegde minimum van 0,5.

5113. **Elektrische geleidbaarheid**

De soortelijke weerstand die volgens de metode van dokument ISO TC/41/292 werd gemeten, bedraagt 62 en 100 megohm voor de ter aanneming overgelegde band.

De soortelijke weerstand van de twee geweigerde banden bedroeg niet meer dan 0,1 megohm.

512. Trapeziumvormige banden

Men heeft ons een trapeziumvormige band overgemaakt om te worden beproefd. Hij is voor aanneming aan de Direkteur-generaal der Mijnen voorgelegd.

513. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging

5131. **Aannemingsproeven**

Twee syntetische vloeistoffen van het type D werden onderworpen aan de proeven die worden voorgeschreven in het « Vierde Verslag betreffende de proefbijzonderheden en de proefvoorwaarden in verband met de moeilijk ontvlambare stoffen voor mechanische overbrenging » van het Permament Orgaan voor de veiligheid in de steenkolenmijnen.

De volgende proeven zijn reeds uitgevoerd :

- bepaling van de ontvlambaarheid van het verstoven fluïdum; ;
- bepaling van de voortplanting van de vlam in een uit kolenstof en vloeistof samengesteld mengsel;
- bepaling van de kinematische viskositeit;
- bepaling van het korrosiewerend vermogen;
- bepaling van het gedrag van de lassen;
- bepaling van het slijtagewerend vermogen.

Wanneer de temperatuur van de vloeistoffen de opgelegde grens van 60 °C met een twintigtal graden overschrijdt, stellen wij vast dat de ontvlambaarheidskenmerken aan de verstoven straal worden gewijzigd.

5132. **Proeven voor de nijverheid**

Op aanvraag van verschillende firma's heeft het laboratorium drie emulsies van het type A onderworpen aan de proeven van de :

— bepaling van het korrosiewerend vermogen;
— bepaling van het gedrag van de lassen;
— bepaling van de stabiliteit van de emulsie.

De lasbelasting die volgens de metode « Extreme Pression by Precision Shell four ball EPT Tester » werd berekend, is voor zeven verschillende smeermiddelen bepaald.

De lasbelasting en de verbeterde doorsneebelasting zijn voor twee fluïda bepaald volgens de « Federal Test Methode Ltd. nr. 791B » van 15.1.1969.

514. Moeilijk ontvlambare verf voor sproeipistool

In 1971 heeft het laboratorium de ontvlambaarheid van 12 verfprodukten bepaald volgens de metode van de verstoven straal die wordt beschreven in bijlage I van het « Vierde Verslag betreffende de proefbijzonderheden en -omstandigheden in verband met de moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor mechanische overbrenging » van het Permanent Orgaan voor de veiligheid in de steenkolenmijnen. Eén produkt is volgens dezelfde metode beproefd waarbij de verstuiving echter werd verkregen met een gewoon verfpistool dat met perslucht van 4 tot 6 kg/cm^2 werd gevoed.

In geen enkel geval werd de zuurstof-acetyleenvlam van de snijbrander door de verstoven straal van de verfstoffen verlengd; hoogstens stelde men vast dat de kleur van de vlam veranderde door de ingebrachte stoffen.

Over de proeven is een verslag opgemaakt.

515. Ontvlambaarheid van kunststofbladen

Sommige bouwondernemers wensen hun personeel en werkplaats te beschermen tegen het gure weer. Daarvoor bouwen zij boven de werkplaats een tent van kunststofbladen. Vanzelfsprekend moet deze kunststof moeilijk ontvlambaar zijn en mag zij het vuur niet voortplanten.

Wij hebben een kunststof die ons voor beproeving is voorgelegd, moeten weigeren, waarbij wij ons baseerden op de voorschriften DIN 53382 van oktober 1957.

52. BLUSTOESTELLEN

Met het oog op het toekennen van het merk BENOR hebben wij voor het kontroleorganisme « Apra gaz » 15 poederblustoestellen diëlektrisch beproefd volgens de voorschriften van de norm NBN 368.

In dezelfde omstandigheden zijn 17 poederblustoestellen beproefd met het oog op de fabrikagekontrole.

53. VOCHTAANTREKKEND POEDER OM HET STEENKOLENSTOF IN DE MIJNGALERIJEN VAST TE LEGGEN

In het buitenland vervangen sommige steenkolenmijnen het zoutachtig deeg dat het neergeslagen stof vastlegt, door vochtaantrekkend poeder.

Nadat het poeder ter plaatse is gebracht, slorpt het de vochtigheid van de lucht op om een deeg te vormen dat op zijn beurt het stof dat neerslaat, vastlegt.

Zo hebben wij bepaald welke hoeveelheden water de poeders N en S in zuivere toestand en in de vorm van verschillende mengsels met steenkolenstof kunnen opslorpen. Vermelden wij dat het S-poeder slechts N-poeder is waaraan een middel is toegevoegd om de suspensering te beperken.

De monsters werden blootgesteld aan de normale klimatologische omstandigheden die heersen in een lokaal waar de temperatuur tussen 15 en 20 °C schommelt.

Twee reeksen proeven zijn uitgevoerd; elke reeks bevat 6 monsters, samengesteld als volgt :

monster I : 50 g vochtaanzuigend N-poeder,
II : 40 g N-poeder en 10 g steenkolenstof,
III : 30 g N-poeder en 20 g steenkolenstof,
IV : 50 g vochtaanzuigend S-poeder,
V : 40 g S-poeder en 10 g steenkolenstof,
VI : 30 g S-poeder en 20 g steenkolenstof.

De uitslagen van de proeven worden in tabel III aangegeven.

Tabel III

Reeks	Monster	In gram vastgesteld maximum gewichtswinst	% maximum gewichtswinst in vergelijking met het oorspronkelijk gewicht van het monster	Duur in dagen waarin het oorspronkelijk gewicht toeneemt
1e	I	61,28	122	35
	II	51,45	103	35
	III	39,6	79	35
	IV	23,29	47	29
	V	20,55	41	26
	VI	15,43	31	22
2e	I	81,65	163	52
	II	68,25	136	50
	III	49,54	99	47
	IV	31,27	63	49
	V	25,92	52	47
	VI	18,91	38	47

Voor de monsters van de 2de reeks wordt de gewichtsverandering, afhankelijk van de tijdsduur, aangegeven op figuur 27.

Wij stellen vast dat de monsters van de tweede reeks een grotere hoeveelheid water binden dan die van de eerste reeks. Dit is waarschijnlijk aan een hogere vochtaantrekkende graad van de lucht te wijten gedurende de beproevingsperiode van de

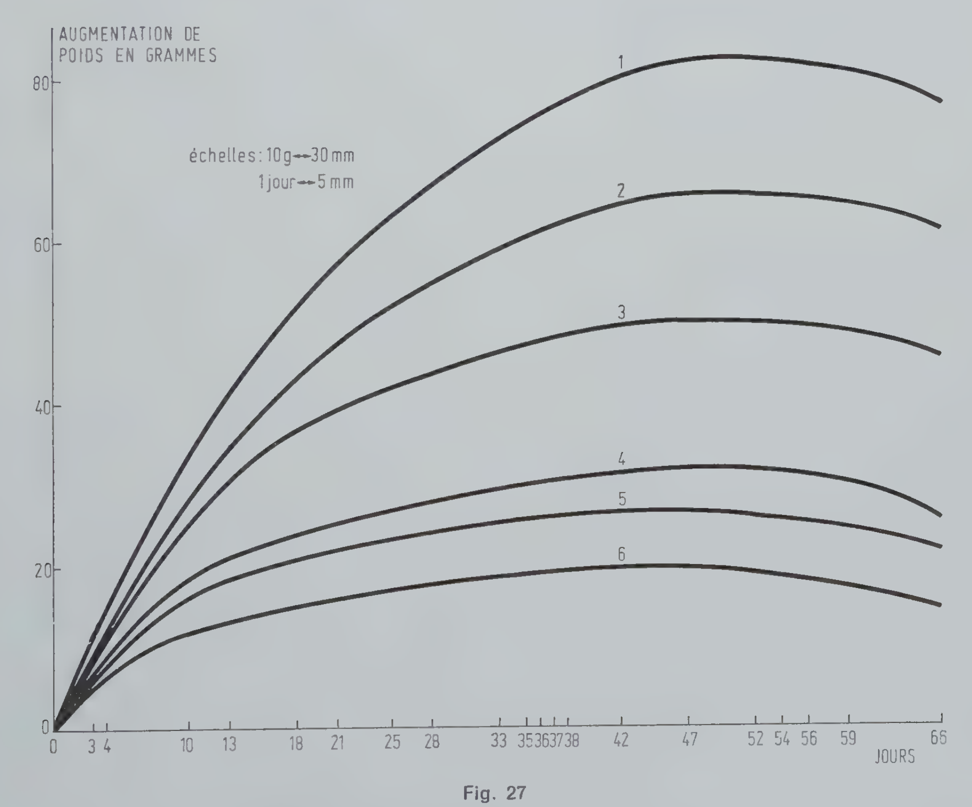


Fig. 27

Augmentation de ... : gewichtstoename in gram
Echelle : schaal
Jours : dagen

tweede reeks monsters en alleen met een parallelle proef van verschillende monsters zullen wij het probleem kunnen oplossen.

Anderzijds zien wij dat het N-poeder ongeveer tweemaal aktiever is dan het S-poeder.

54. ONTVLAMBAAR STOF

Een metallurgische fabriek heeft ons gevraagd de ontvlambaarheid te onderzoeken van kopererts dat in de vorm van stof door een zeef met 6400 mazen per cm² gaat.

Daarvoor hebben wij een toestel gebouwd dat wordt gebruikt door het « Bureau of Mines » en dat bestaat uit een vertikale oven die op 900 °C werd verwarmd (fig. 28). Van boven naar onder wordt een hoeveelheid stof van 1 gram door de oven gejaagd met lucht die onder een druk van 18 inch kwik staat. Het stof wordt als ontvlambaar beschouwd wanneer bij het einde van de proef een vlam uit de oven komt.

De eerste proeven zijn gedaan met steenkolenstof (ongeveer 32 % vluchtige bestanddelen) in zuivere toestand of gemengd met een inert stof. Zo hebben wij vastgesteld dat een mengsel van 20 % steenkolenstof en 80 % inert stof ontvlamt, terwijl 15 % steenkolenstof en 85 % inert stof niet ontvlammen.

In zuivere toestand ontvlamt het kopererts niet maar een mengsel van 90 % erts en 10 % steenkolenstof is reeds ontvlambaar.

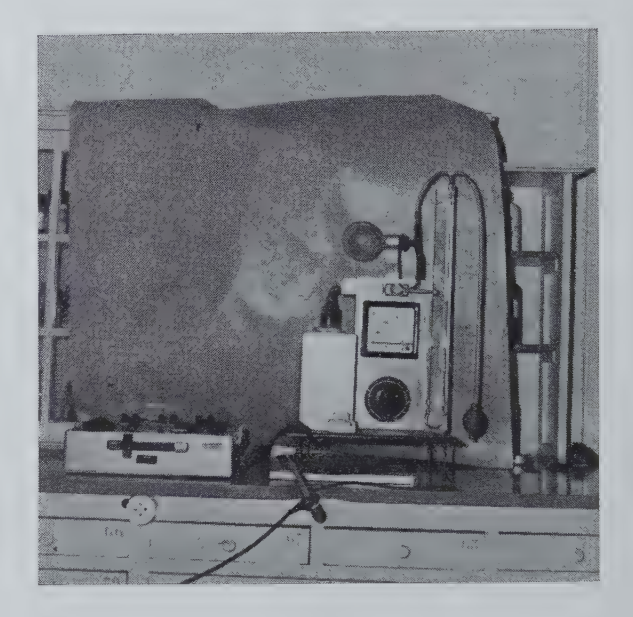


Fig. 28

Als de oven op 800 °C wordt verwarmd, verkrijgt men gelijkaardige uitslagen.

Zelfs op 1100 °C is het kopererts in zuivere toestand niet ontvlambaar gebleken.

6. SEKTIE VEILIGHEID « ELEKTRICITEIT »

61. ONTPLOFFINGSVAST MATERIEEL

611. Aanneming en kontrole omtrent gelijkvormigheid met de norm

— Materieel bestemd voor de mijnen

In 1971 werden volgende toestellen beproefd en voor aanneming als mijngasveilig materieel aan de Direkteur-generaal der Mijnen voorgesteld.

Motoren	14
Verschillende elektrische toestellen	66
Ventilator	1
Totaal :	81

Bovendien werden negen wijzigingen aangevraagd; ze worden als volgt verdeeld.

Motoren	4
Verschillende elektrische toestellen	4
Elektrische lokomotief	1
Totaal :	9

Totaal aantal apparaten voor de mijnen : 90.

— Materieel bestemd voor andere nijverheden dan mijnen

I. Volgende toestellen werden met goed gevolg beproefd en maakten het onderwerp uit van een proces-verbaal van onderzoek en beproeving volgens het stelsel van de veiligheid door « ontploffingsvast omhulsel » naar de Belgische norm NBN 286 van 1965, groepen IIa en IIb (industrieel metaan, benzinedampen, verlichtingsgas).

Motoren	9
Verschillende elektrische toestellen	19
Verlichtingsarmaturen	2

Groep IIc (waterstof, acetyleen, zwavelkoolstof)

Motoren	8
Verschillende elektrische toestellen	5
	43

Totaal aantal toestellen voor bovengrondse bedrijven : 43.

II. Toestellen die het onderwerp uitmaakten van een proces-verbaal NIEB.

Proeven volgens buitenlandse normen :	1
Individuele proeven met inwendige overdruk	186
Totaal :	187

612. Individuele beproeving van de ontploffingsvaste omhulsels

De Belgische norm NBN 286 van 1965 die de regels vastlegt voor de bouw en de beproeving van de ontploffingsvaste omhulsels, legt in artikel 16.1.3 het volgende op : « Het omulsel wordt onderworpen aan een inwendige druk die ten minste gelijk is aan 1,5 keer de maximale druk die geregistreerd wordt tijdens ontploffingsproeven (proeven op dichtheid voor vlammen) met een minimum van 3,5 kg/cm^2 (343.137 N/m^2). De proefdruk kan ofwel statisch ofwel dynamisch worden toegepast ».

De internationale norm CEI nr. 79 van het Internationaal Elektrotechnisch Comité legt een analoge proef op.

Deze individuele proef moet door de bouwer uitgevoerd worden op elk omhulsel dat aan de

gebruiker wordt geleverd, en de kentekenplaat moet nummer en datum dragen zoals wordt voorgeschreven in het proces-verbaal van onderzoek en beproeving dat door de sektie « veiligheid » van de afdeling Pâturages van het NIEB wordt afgeleverd.

Doel van deze proef is de mechanische weerstand na te gaan van de ontploffingsvaste omhulsels waar bij gietijzeren konstrukties een verzwakking mogelijk is door gietfouten of onzuiverheden, bij gelaste produkten door onvolledige of ontbrekende lasnaad : soms zelfs is heel de konstruktie of een gedeelte ervan te licht opgevat.

De omhulsels moeten deze individuele proef doorstaan zonder blijvende vervormingen te ondergaan die van aard zijn om eender welk gedeelte van de konstruktie te verzwakken of zonder dat in een verbindingsvoeg een opening optreedt waardoor de veilige afstand wordt overschreden.

Zoals de meeste buitenlandse proefstations gebruiken wij de dynamische metode. Hiertoe voegen wij aan het ontvlambaar mengsel dat in het omhulsel wordt gedaan, een kleine hoeveelheid schietkatoen toe.

Het voordeel van de dynamische proef is dat de druk in het inwendige van het omhulsel brutaal stijgt en gemakkelijk aanleiding geeft tot breuk van het materieel in de zwakke punten. Daarentegen kan men met de statische proef de maximale druk gedurende verschillende sekonden aanhouden in het omhulsel, en dat betekent een zeer strenge proef uit oogpunt van vervorming.

In de loop van de proeven die wij in onze laboratoriums hebben uitgevoerd, hebben wij de volgende gebreken vastgesteld.

1°) Bij een verbinding werd de lasnaad door slijpen te ver weggenomen; tijdens de individuele proef werd de plaat van het bovenste raam van het koffer afgerukt (fig. 29).

2°) Bij een gietijzeren koffer was de wanddikte van het deksel te gering; tijdens de individuele proef werd het deksel volledig gebroken, zoals men ziet op figuur 30.



Fig. 29

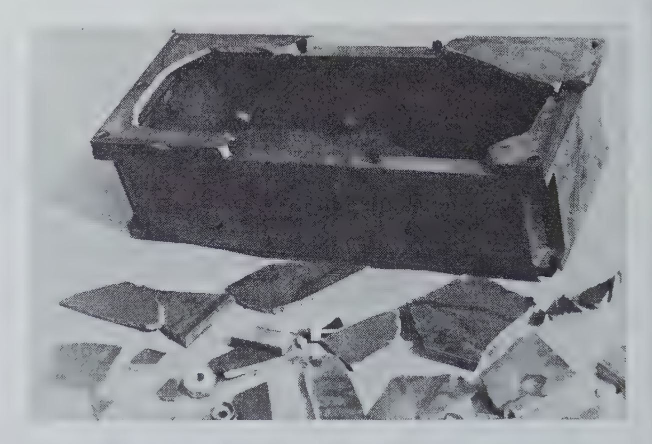


Fig. 30

3°) In een koffer met verschillende vakken was de bovenkant van een schot niet over heel de lengte gelast. Tijdens de individuele proef was het niet mogelijk het inwendige van dit vak onder druk te zetten evenmin als het aanpalend vak. De niet gelaste voeg had een speling van 1 mm en dus waren beide vakken geen goed gescheiden ontploffingsvaste omhulsels zoals norm NBN 286 voorschrijft.

4°) Tijdens de overdrukproef braken de scharnieren van een koffer met snelsluiting waarvan het deksel werd vastgemaakt door middel van scharnieren aan de ene kant en schroeven aan de andere. Het deksel werd afgerukt en verschillende meters ver weggeworpen.

5°) Bij een koffer met deksel en een te grote afstand tussen de bevestigingsschroeven onderging de veiligheidsafstand een blijvende vervorming van 0,6 mm.

Al deze vaststellingen hebben ertoe geleid dat wij de aandacht van de Direkteur-generaal der Mijnen getrokken hebben op de noodzakelijkheid van deze proef.

Daarom werd rondzendbrief nr. 169 van 7.9.1971 Ind 71/B/112 waarvan hier een afschrift volgt, gezonden aan al de afdelingsdirekteurs van de mijnbekkens :

« In de aannemingsvoorwaarden van ontploffingsvast elektrisch materieel wordt, vóór de ingebruikname, een voldoening gevende overdrukproef op het omhulsel voorgeschreven. Het nummer en de datum van de proef moeten vermeld worden op de kenplaat die op het toestel aangebracht wordt.

» Bij het uitvoeren van een dergelijke proef te Pâturages zijn de jongste tijd verscheidene toestellen in gebreke bevonden.

» Ik ben derhalve de mening toegedaan dat de mijningenieurs in districtsdienst tijdens hun inspectiebezoeken zullen moeten nagaan dat de voorgeschreven proef met goed gevolg verricht is.

» Hiervoor :

— zullen zij de aanduidingen op de kenplaat controleren,
— zullen zij het proefattest dat de fabrikant eventueel voor de gebruiker opgesteld heeft, nakijken.

De wd. Direkteur-generaal der Mijnen,
ir. G. LOGELAIN. »

613. Druk bij de ontvlamming van gasmengsels in buizen

Het Koninklijk Besluit van 26 februari 1971 schrijft voor welke speciale maatregelen moeten getroffen worden voor de elektrische installaties in bepaalde nijverheden waar de ontvlamming van dampen van ontvlambare vloeistoffen of de vorming van een ontplofbaar mengsel uit ontvlambare dampen en lucht bestaat of te vrezen is.

Deze maatregelen hebben niet alleen betrekking op de verschillende typen van elektrische toestellen die moeten geplaatst worden in de verschillende zones, geklasseerd volgens de graad van gevaar, maar geven ook de verschillende montages die toegelaten worden voor de elektrische kanalisaties.

Om zich rekenschap te kunnen geven van de doeltreffendheid der bescherming, geboden door de elektrische kanalisaties die door norm NBN 45 worden bedoeld en bepaald, diende men eerst en vooral op de hoogte te zijn van de druk in leidingen met verschillende doormeter en verschillende lengte.

De studie die wij hebben aangevat en waarvan de eerste resultaten hierna worden gegeven, werd ondernomen naar aanleiding van waarnemingen die wij gedaan hebben tijdens aannemingsproeven en meer bepaald met de buizen van de niveaukontaktoren. Wij hebben inderdaad een verschil in drukking gezien wanneer wij de lengte van een buis met een gegeven doormeter lieten veranderen tussen 1 en 30 m, altijd met hetzelfde gasmengsel.

Deze proef betreffende de lengte van de buis zou dezelfde invloed kunnen hebben in het geval van de elektrische installatie onder stalen buizen als men denkt aan de ledige ruimte tussen de geleiders en de binnenwand van de buis. Dit verschil in sektie is ongetwijfeld groter voor buizen van grote doormeter, die voor krachtige installaties worden gebruikt.

Voor onze eerste proeven met drukmeting hebben wij gewerkt met een doormeter van 1/4" gas, en lengten gaande van 1 tot 20 m. Het mengsel werd ontstoken door middel van een autobougie aan één uiteinde van de buis en de druk werd aan het andere uiteinde gemeten.

De druk werd gemeten tijdens de ontvlamming van de volgende gasmengsels :

— mengsel lucht en metaan met 9,8 % metaan;
— mengsel lucht en propaan met 4,6 % propaan;
— mengsel lucht en etyleen met 8 % etyleen;
— mengsel lucht en waterstof met 32 % waterstof ;
— mengsel lucht en acetyleen met 14,5 % acetyleen.

Tabel IV geeft de verschillende drukkingen in Newton per m².

Boven de 15 m is het ladingsverlies in de buizen te hoog en hebben de ingebrachte mengsels geen konstant gehalte meer.

In diagramvorm worden deze resultaten voorgesteld door de krommen van figuur 31.

Bij metaan en propaan zien we dat de druk valt nadat een lengte van 5 m bereikt is, en dat hij na 10 m niet meer meetbaar is.

Voor etyleen, waterstof en acetyleen wordt de hoogste druk gemeten tussen 1 m en 1,50 m ; weliswaar daalt de druk, om haast nul te worden na 10 m lengte voor etyleen, maar voor waterstof blijft hij meer dan 700.000 N/m² op 15 m en voor acetyleen 1.111.120 N/m² op 20 m.

Dezelfde metingen werden uitgevoerd met de hierboven vermelde gasmengsels en buizen van 3/8" gas en lengten gaande van 1 m tot 33 m.

In dat geval krijgen we de resultaten van tabel V waar de druk in Newton per m² wordt uitgedrukt.

Voor de gassen metaan en propaan is de druk boven de 10 m leiding lager dan 100.000 N/m² en daarom werd hij niet meer gemeten voor grotere lengten.

Stellen wij deze resultaten voor op een diagram dan bekomen we de hierna volgende krommen (fig. 32).

Wij vinden vrij hoge drukken voor metaan en propaan voor een buis met een lengte van 1 m; met toenemende lengte van de buis nemen ze af.

Voor de andere gassen stellen we een lichte vermindering vast van de krommen tussen 5 en 10 m, maar dan is er een heropleving en een stijging met

Tabel IV

Lengte in meter	Buizen van 1/4" gas — Druk van de verschillende gassen in N/m²				
	CH_4	C_3H_8	C_2H_4	H_2	C_2H_2
1	142.544	142.544	1.247.260	926.536	1.425.440
2,5	124.726	1.389.804	1.461.076	1.033.444	1.425.440
5	106.908	106.908	1.140.352	926.536	1.389.804
9,6	71.272	71.272	71.272	855.264	1.389.804
15	—	—		686.280	1.176.480
20	—	—		—	1.111.120

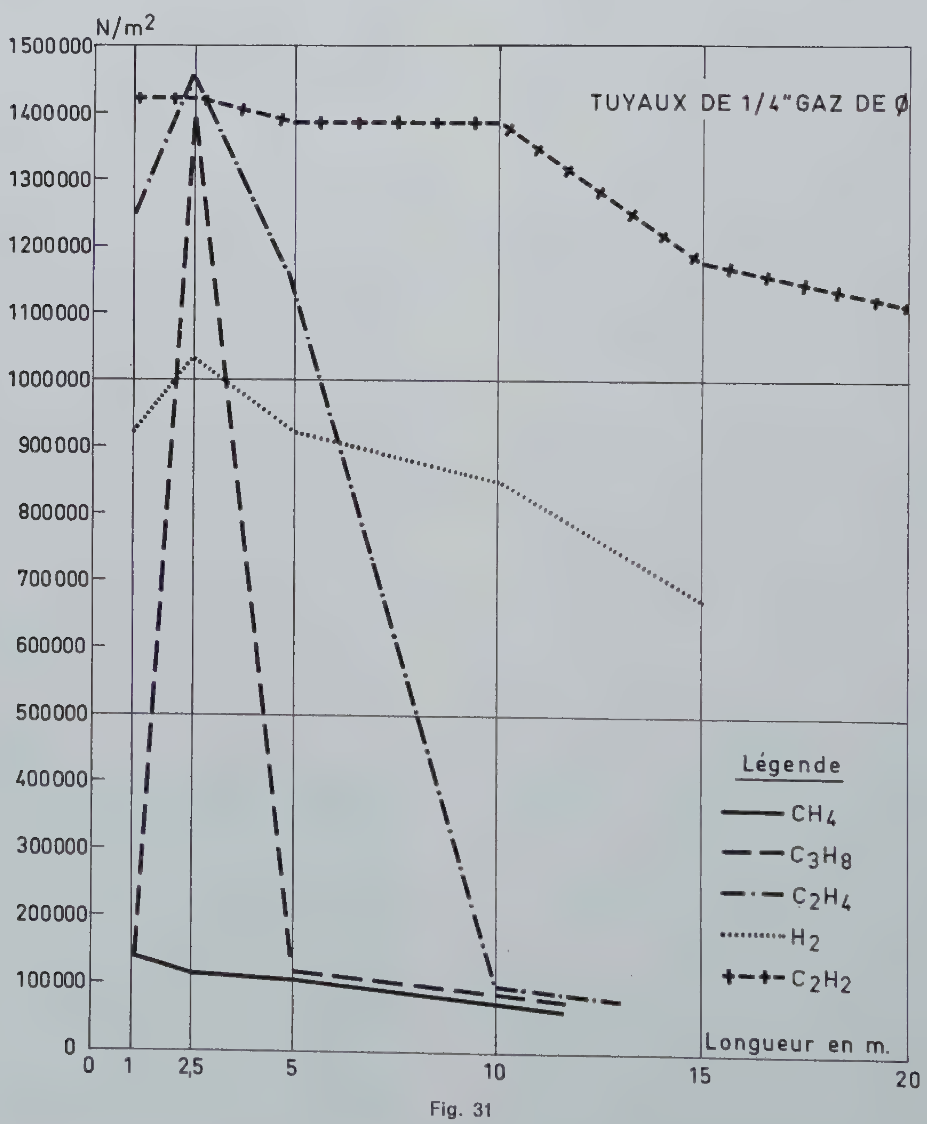


Fig. 31
Tuyaux de 1/4" gaz : leidingen van 1/4" gas
Longueur en m : lengte in m

Tabel V

Buizen van 3/8" gas					
Lengte in meter	Druk van de verschillende gassen in N/m²				
	CH_4	C_3H_8	C_2H_4	H_2	C_2H_2
1	1.143.800	1.307.200	1.732.199	1.307.200	3.558.820
2,5	106.000	230.000	1.437.920	1.078.440	1.437.920
5	100.000	106.000	1.241.840	1.078.440	1.307.200
10	90.000	100.000	1.241.840	980.400	1.339.880
15	—	—	1.503.280	1.307.200	1.760.000
20	—	—	1.731.000	1.339.880	1.892.000
27	—	—	1.760.000	1.405.240	2.010.000
33	—	—	1.960.000	1.535.960	2.552.000

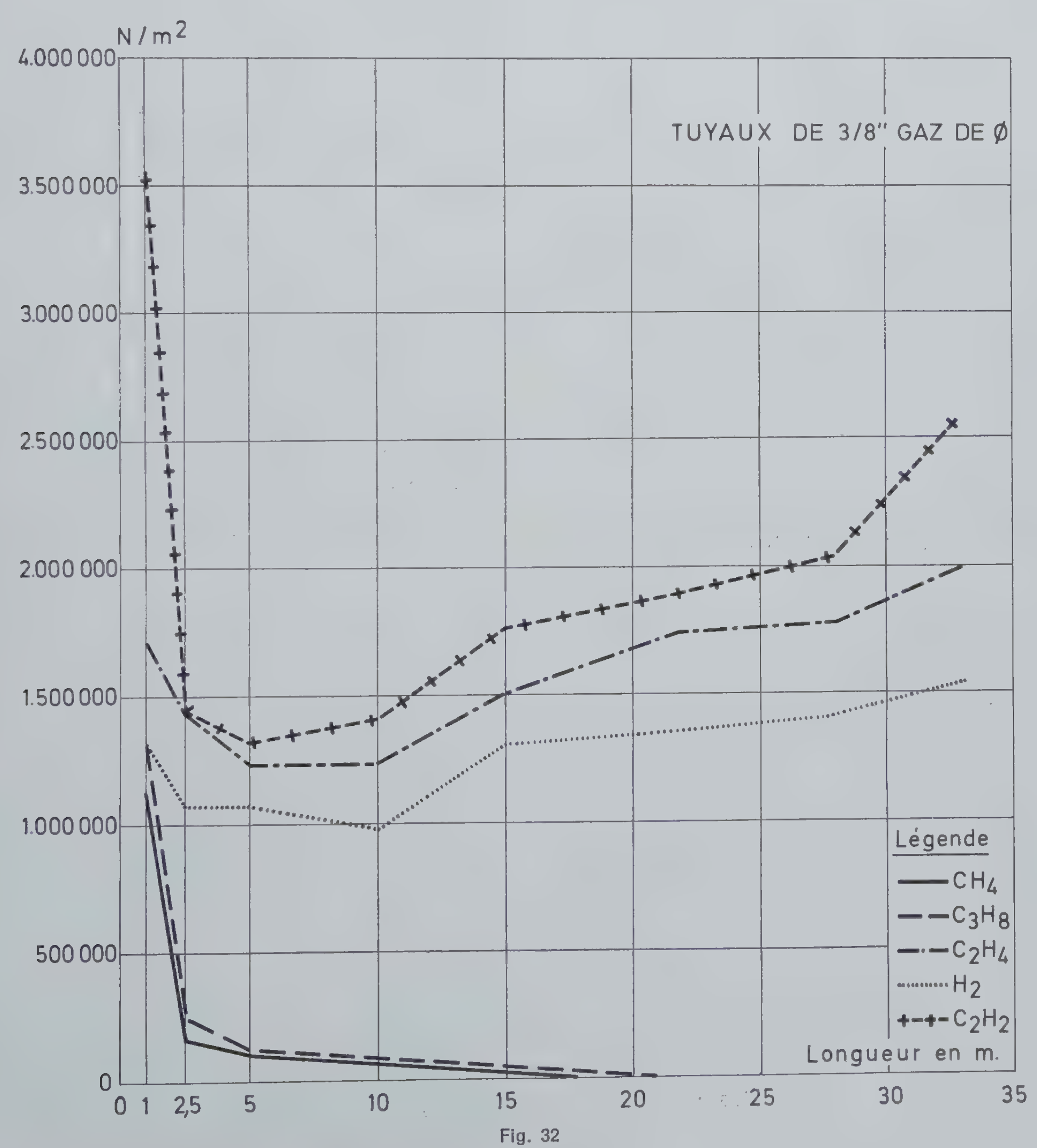


Fig. 32
Tuyaux de 3/8" gaz : leidingen van 3/8" gas
Longueur en m : lengte in m

de lengte die wij onszelf hebben opgelegd, met een maximum van 35 m.

Aangezien de studie nog maar pas begonnen is, onthouden wij ons van besluiten; toch schijnt nu reeds vast te staan dat al de gasmengsels vrij hoge drukkingen geven voor lengten die niet boven de 5 m gaan.

Wij hebben de bedoeling proeven te doen met de buizen van het type T.I.A.F., bestaande uit een isolerende buis en daarom een armatuur, gemaakt van staalblad met gelaste boorden.

62. INTRINSIEK VEILIG MATERIEEL

621. Aangenomen materieel of materieel waarvan de gelijkvormigheid met norm NBN 683 werd gewaarborgd

— Materieel bestemd voor de mijnen

In 1971 werden volgende toestellen beproefd en voorgesteld voor aanneming als intrinsiek veilig materieel.

Mijngasmeter	1
Toestel voor afstandsbediening	2
Telefoontoestel	1
Niveaudetektor	2
Toestel voor het meten van de kontinuïteit van een lijn	1
Totaal :	7

Bovendien werden twee wijzigingen aangevraagd die elk in een bijvoegsel werden behandeld. De ene aanvraag had betrekking op een bedieningsapparaat, de andere op een trillingsmeter.

Totaal van de toestellen voor mijnen	9

— Materieel bestemd voor andere nijverheden dan de mijnen

Volgende toestellen werden onderzocht en gelijkvormig bevonden met norm NBN 683.

Klasse 2c (industrieel metaan, petroleumgassen)

Ontvangstapparaat voor opsporing van personen	1
Gekodeerd apparaat voor draadoverbrenging	1
Totaal :	2

Klasse 2e (waterstof, watergas, stadsgas, cokesovengas).

Alarm	1
Toestel voor het meten van de continuïteit van een lijn	1
Toestel voor afstandsbediening	1
Totaal :	3

Klasse 2f (zwavelkoolstof, acetyleen).

Toestel voor afstandsbediening	1
Totaal :	1

Totaal van de toestellen voor de bovengrondse bedrijven	7

622. Andere werkzaamheden

Met de medewerking en de hulp van de dienst POE van de afdeling Luik heeft de dienst voor de intrinsieke veiligheid de zend- en ontvangsttoestellen voor afstandsbediening F.M. omgevormd.

Dank zij de wijzigingen, aangebracht aan de kringen van deze apparaten, kunnen wij ze voorstellen voor aanneming met het oog op hun gebruik in de mijnen.

623. Studies en afwerking

— Internationale standaardvonker

Men heeft ondervonden dat de minimum ontvlammingsstroom van de internationale standaardvonker voor een mengsel met een gegeven ontplofbaar gehalte, dat werd gemaakt en bewaard in een gashouder met waterslot, niet altijd dezelfde was.

Dit verschijnsel zou verschillende goed gekende oorzaken kunnen hebben, waarvan wij de volgende aanhalen :

1°) de toenemende vochtigheid van het ontvlambaar mengsel dat naar de kamer van de vonker gaat;

2°) de toenemende helling van de wolframelektroden en de wijziging van korrelsamenstelling van hun aktief uiteinde;

3°) het gebrek aan gelijkvormigheid, eigen aan de vonker, en dat hoofdzakelijk te wijten is aan de oxydatie en de strepen in de cadmiumschijf.

Nadat deze voornaamste oorzaken weggewerkt waren, hebben we toch gezien dat met twee wolframelektroden die elk volgens het gebruikelijk procédé gemaakt waren (doorsnijden van een wolframdraad van 0,2 mm door middel van een sterke

elektrische stroom), verschillende verschijnselen werden veroorzaakt inzake het vrijmaken van de energie die opgeslagen zit in een self.

Men heeft het verschijnsel kunnen waarnemen dank zij een geheugenoscillograaf die, door het verschijnsel te visualiseren, aangetoond heeft dat van twee elektroden met dezelfde lengte en dezelfde helling, de ene bij het verlaten van de cadmiumschijf gedempte trillingen veroorzaakte met een amplitude die ongeveer 5 keer kleiner was dan die welke waargenomen werd bij de scheiding van de andere elektrode.

We hebben de oorzaak van dit verschijnsel nog niet gevonden. Toch wordt elke wolframelektrode, om deze mogelijkheid tot afwijking uit te schakelen, voor elke annemingsproef getest; men gaat na of een gegeven mengsel wordt ontstoken door een minimale stroom die geleid wordt door een ijkself (de waarde van de zelfinduktie is gekend met een nauwkeurigheid van 1 %).

— Ontvlammingskrommen van het lucht-metaanmengsel

In het verslag over de werkzaamheden van 1968 (Annalen der Mijnen van België, 1969, nr. 6, alinea 4311), hebben wij uitgelegd waarom intrinsiek veilige toestellen of kringen bestemd voor de mijnen, werden beproefd in mengsels van lucht en propaan. In het vervolg kunnen wij deze kringen, dank zij volumetrische doseerpompen, beproeven in aanwezigheid van lucht en metaan; de vochtigheid van het ontvlambaar mengsel, voornaamste oorzaak van het gebrek aan zekerheid bij de vonker, is niet meer te vrezen.

Ondanks de moeilijkheden, verbonden aan het gebruik van aardgas, vooral wegens het feit dat de mengsels niet reproduceerbaar zijn, wordt dit laatste gas gebruikt voor het bekomen van het metaangehalte dat nodig is voor de proeven. Daar we vastgesteld hebben dat het aardgas een vrij veranderlijk metaangehalte heeft en een vrij hoog koolzuurgehalte (14 %) kontroleren wij het ontplofbaar mengsel in de loop van de proeven en wordt het aantal onderbrekingen van de kring vermenigvuldigd met vier.

Met dat procédé hebben wij, dank zij ijkselfs, twee karakteristieke punten vastgesteld op de ontvlammingskromme, opgesteld door het Duitse station.

Toch zijn wij voornemens zuiver metaan te gebruiken voor onze proeven.

63. MATERIEEL MET VERSTERKTE VEILIGHEID

Aangenomen materieel of materieel dat gelijkvormig verklaard is met norm NBN 717

— Materieel, bestemd voor de mijnen :

In 1971 werden de volgende toestellen beproefd en voorgesteld voor aanneming als materieel met versterkte veiligheid.

Klemmen	2
Verbindingen	3
Totaal :	5

— Materieel bestemd voor andere nijverheden dan de mijnen.

Volgende toestellen werden onderzocht en gelijkvormig bevonden met norm NBN 717.

Motoren	2
Verlichtingsarmaturen	1
Klemmenkast	1
Totaal :	4

Daarbuiten werden twee toestellen geweigerd (een schakelaar en een verbindingsdoos).

64. ELEKTRONISCH LABORATORIUM

641. Springstoffen en schietmaterieel

De dienst houdt zich eveneens bezig met de kontrole op en de aanneming van de zogenaamde U- en HU-detonatoren - zie alinea « Springstoffen ».

642. Mijngasmeting

Op aanvraag van de afdeling Henegouwen van de Administratie van het Mijnwezen werden veertien mijngasmeters gekontroleerd.

65. STATISCHE ELEKTRICITEIT

Een persluchtslang van het zelfgeleidend type, waarvoor een aanvraag tot aanneming was ingediend, werd op de voorgeschreven manier beproefd. Ze bleek te voldoen aan de opgelegde voorwaarden en werd voor aanneming voorgesteld.

66. ALLERLEI

661. Lasmaterieel

Een oxy-acetyleenbrander werd aangeboden en met goed gevolg beproefd.

Doel van de proeven was na te gaan of de vlam, zo ze in de bek dringt, niet terugloopt tot voorbij de menger.

Twee vlamterugslagkleppen werden aangeboden; ze voldeden echter niet aan de proeven.

662. Ontplofbaarheid van stof

Om de ontplofbaarheid van stof te kunnen kontroleren hebben we een oven gebouwd volgens de aanwijzingen van het « Bureau of Mines » van de Verenigde Staten en het Ministerie van Energie van Engeland.

67. VEILIGHEIDSPROPAGANDA

De afdeling Pâturages van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven heeft in 1971, 656 bezoekers ontvangen.

Zoals vorige jaren sloeg het programma van de proeven op de springstoffen, het schieten, de mijngasmeting, de lampen en het elektrisch materieel. Studenten-ingenieurs uit het hoger onderwijs (15), elektriciens (343), schietmeesters (121), opzichters (96) hebben demonstratieproeven bijgewoond zowel in de metalen proefgalerij als in het laboratorium; de resultaten van deze proeven tonen de noodzaak aan de heersende reglementen na te leven.

Buiten de proeven volgden de deelnemers teoretische uiteenzettingen en filmvoorstellingen.

Wij hebben dit jaar verder bezoeken georganiseerd voor de elektriciens van de mijnen. Dank zij de proefdemonstraties die voor hen ingericht werden, hebben ze zich kunnen in regel stellen wat artikel 54 van het K.B. van 5 september 1968 over het gebruik van de elektriciteit in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven betreft.

In 1971 ontving het Instituut eveneens het bezoek van de Direkteurs der Werken van het Kempens Bekken (11) en de Ingenieurs van het Mijnkorps.

Daarbuiten werden onze proefinstallaties bezocht door het Belgisch Comité voor het normaliseren in Ondernemingen, de Kamer van Verzekeringsmakelaars van Mons-Borinage-Centre en de vertegenwoordigers van de Belgische ekonomische pers.

7. SEKTIE GEZONDHEID « BESTRIJDING VAN DE VERONTREINIGING »

71. STUDIE VAN DE LUCHTVERONTREINIGING

711. Meting van de luchtverontreiniging « Rook-SO_2 »

(Studie, gefinancierd door het Ministerie van Volksgezondheid)

De meting van de rook en het SO_2 hebben wij met behulp van 31 meetstations « Rook-SO_2 » voortgezet.

Met deze stations die op initiatief van de algemene Direktie van de Hygiëne van het Ministerie van Volksgezondheid zijn geïnstalleerd, kunnen wij doorlopend en per 24 uur de rook, de stofdeeltjes die kleiner zijn dan 10 mikron, en het SO_2 meten die in de lucht voorkomen.

Een elektrische pomp met konstant debiet zuigt de lucht door een papieren filter die de rook en het stof vasthoudt; een wasfles neemt het SO_2 op en zet het om in zwavelzuur door de werking van het zuurstofwater.

Elk toestel bestaat uit acht filters en acht wasflessen; een elektrische inrichting kan om de 24 uur een andere filter en een andere wasfles inzetten.

Wij kontroleren de 31 stations iedere week; zij zijn over een parkoers van 650 km gelegen.

Dit jaar hebben wij uitgevoerd :

— 12.620 SO_2-gehaltebepalingen;
— 12.620 rookgehaltebepalingen.

De uitslagen van deze studie worden bekend gemaakt in het maandelijks verschijnend tijdschrift dat door het Koninklijk Metereologisch Instituut wordt gepubliceerd.

712. Meting van de verontreinigende elementen in industriële zones met behulp van neerslagkruiken

Wij hebben de meetcampagnes in Vilvoorde, Charleroi, Mons, Obourg, Harmignies, Quenast, Rebecq en Vaulx voortgezet. Voor de metingen in Zwartberg, Putte en Rumst wordt momenteel door de dienst verontreiniging van de afdeling luik gezorgd.

Het opvangen van de verontreinigende elementen gebeurt met behulp van de neerslagkruik die bestaat uit een kruik van 25 liter waarop een trechter is gemonteerd.

In die verschillende streken staan vierennegentig kruiken : zij worden 8 weken opgesteld en dan naar het laboratorium teruggebracht nadat ze zijn vervangen.

De verschillende bewerkingsfazen van de inhoud van die reservoirs zijn :

1) de afscheiding van de vaste deeltjes van de oplossing. De deeltjes van minder dan 32 mikron worden afgescheiden met een reeks zeven en met een centrifuge;
2) de bepaling van de SO_4-ionen in de gefiltreerde vloeistof door nefelometrische gehaltebepaling met behulp van $BaCl_2$.

De hoeveelheid onoplosbare stofdeeltjes en SO_4-ionen wordt in gram per vierkante meter en per dag uitgedrukt.

Tabel VI geeft per streek de minima en de maxima van vaste verontreiniging en van zwavelige verontreiniging die gedurende de eerste tien maanden werd waargenomen.

Wij hebben eveneens een volledige ontleding uitgevoerd van 54 monsters van vaste verontreinigende elementen; deze stofdeeltjes vertegenwoordigen een doorsneemonster van de verontreinigende elementen die in de loop van 1970 in elke meetpost werden opgevangen.

Van elk monster hebben wij bepaald :

1) de brandbare stoffen en de ontbindbare karbonaten op 900 °C ;

Tabel VI

	SO_4 g/m²/dag		Totale neerslag in g/m²/dag	
	minima	maxima	minima	maxima
Dampremy	0,048	0,377	0,441	5,953
Marcinelle	0,022	0,089	0,132	0,568
Bergen	0,027	0,146	0,060	0,622
Obourg	0,030	0,120	0,109	0,991
Harmignies	0,018	0,082	0,066	0,402
Vilvoorde	0,022	0,122	0,162	1,630
Quenast	0,018	0,068	0,109	2,036
Rebecq	0,015	0,089	0,084	0,555
Vaulx	0,020	0,148	0,094	2,361

Tabel VII

	% v/de elem. waarv. het geh. in de vaste verontreinigende bestandd. werd bepaald				
	Siderurgische fabrieken	Cement-fabrieken	Cokes-fabrieken	Fabriek van eirerkolen	Gieterijen
Gloeiverlies (900 °C)	17,19 tot 17,42	36,68 tot 40,66	36,53	75,57	46,43
Lost niet op in gekoncentreerd HCl	9,08 tot 13,34	18,11 tot 20,30	10,44	19,74	44,81
Calcium	6,49 tot 9,01	15,94 tot 20,48	0,07	0,08	0,17
Magnesium	0,52 tot 0,87	0,38 tot 0,43	0,05	0,10	0,17
IJzer	31,77 tot 36,17	2,03 tot 2,49	1,07	1,60	3,09
Mangaan	0,26 tot 0,41	0,04 tot 0,06	0,01	0,02	0,05
Chroom	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Koper					
Silicium	3,05 tot 3,34	0,49 tot 0,77	0,08	0,13	0,29
Aluminium	0,99 tot 1,56	2,87 tot 2,70	0,23	0,33	0,75
Zink					

2) de verbindingen van aluminiumsilikaat die in chloorwaterstofzuur niet oplosbaar zijn ;

3) de volgende metaalelementen : calcium, magnesium, ijzer, mangaan, chroom, siliciumdioxyde, aluminium.

Tabel VII geeft per nijverheid de scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende bestanddelen.

Deze verontreinigende bestanddelen zijn opgevangen door de meetposten die op een afstand van minder dan 600 m ten noordoosten van de afgiftebronnen werden geplaatst.

713. Vergelijkende studie van de verontreiniging in de streek van Mons met behulp van neerslagkruiken en Diem-plaatjes

Zes meetstations in Bergen die aan de noordoostelijke winden zijn blootgesteld, en vier maatstations in Obourg die aan de zuidwestelijke winden zijn blootgesteld, zijn met een neerslagkruik en tien vaselineplaatjes van 4 x 10 cm uitgerust.

Deze plaatjes worden gedurende twee weken horizontaal blootgesteld en de uitslagen van de opgevangen stofdeeltjes worden in gram per vierkante meter en per dag uitgedrukt; dit jaar zijn 2300 plaatjes onderzocht.

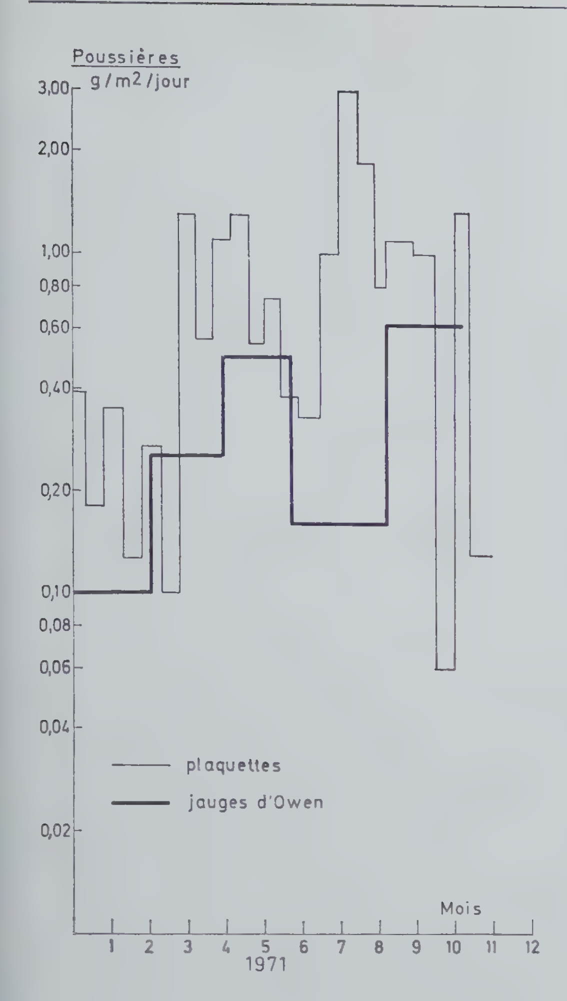


Fig. 33

Verandering van het peil van de vaste verontreiniging in de loop van het jaar. - Bergen, station A, blootgesteld aan de oost-noordoostwinden.

Poussières g/m²/jour : stof g/m²/dag
Plaquettes : plaatjes
Jauges d'Owen : Owen-kruiken
Mois : maand

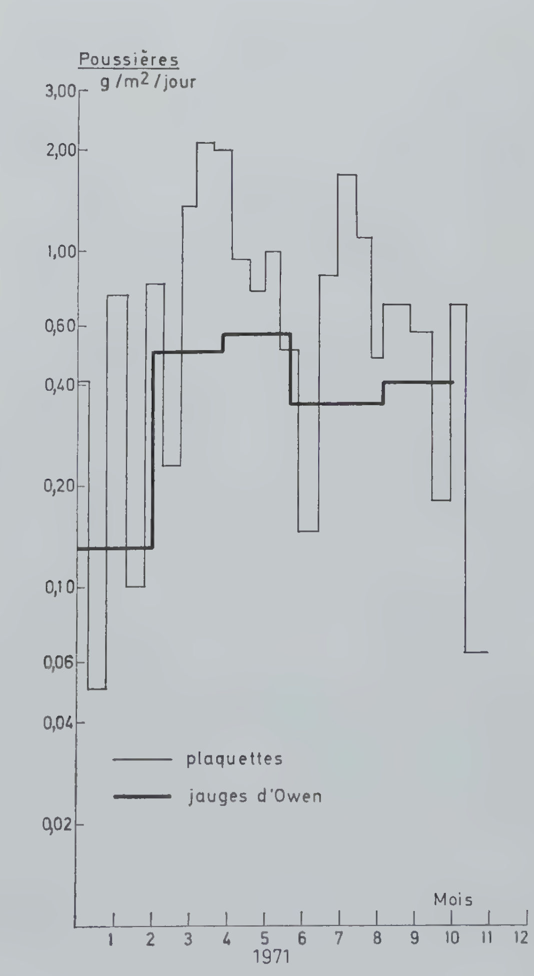


Fig. 34

Verandering van het peil van de vaste verontreiniging in de loop van het jaar. - Bergen, station C, blootgesteld aan de noordoostwinden.

Poussières g/m²/jour : stof g/m²/dag
Plaquettes : plaatjes
Jauges d'Owen : Owen-kruiken
Mois : maand

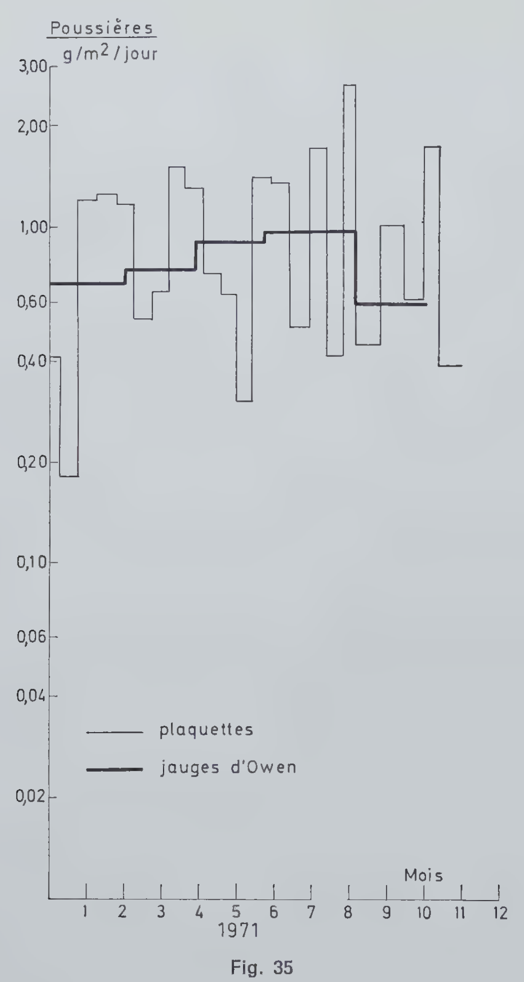


Fig. 35

Verandering van het peil van de vaste verontreiniging in de loop van het jaar. - Obourg, station B, blootgesteld aan de zuidwestwinden.

Poussières g/m²/jour : stof g/m²/dag
Plaquettes : plaatjes
Jauges d'Owen : Owen-kruiken
Mois : maand

Met de uitslagen van de kruiken kan geen belangrijke verontreiniging vastgesteld worden vermits de maximale waarden die in Bergen en in Obourg werden waargenomen, lager zijn dan 0,650 g tot 1000 g per vierkante meter en per dag (zie tabel VI van paragraaf 712).

De vaselineplaatjes daarentegen brengen aan het licht dat het verontreinigingspeil in verscheidene plaatsen van de stad Bergen gedurende zeven perioden van veertien dagen tussen 1 en 3 gram per vierkante meter en per dag ligt, zoals men uit de figuren 33, 34 en 35 kan opmaken.

Die figuren stellen de vaste verontreiniging voor elke maand van het jaar grafisch voor, verontreiniging die werd waargenomen :

— in Mons op de meetstations A (rue H. Dunant) en C (Drève du prophète);
— in Obourg, station B (Grand-Place).

De stations van Bergen zijn stroomafwaarts van de cementfabrieken gelegen voor de noordoostelijke winden; daarentegen zijn de stations van Obourg stroomafwaarts van de cementfabrieken geplaatst voor de zuidwestelijke winden.

De dunne streep stelt het verontreinigingspeil voor dat met plaatjes werd bekomen ; de dikke streep duidt het verontreinigingspeil aan dat met neerslagkruiken werd waargenomen.

Zoals wij vorig jaar reeds hadden vastgesteld, kunnen met Diem-plaatjes de hoogste niveaus van vaste verontreiniging in het licht gesteld worden in de streek van Bergen die bij droog weer en wanneer de wind uit het noordoosten komt, wordt verontreinigd.

Wij nemen een gelijkaardig verschijnsel waar in Obourg dat aan het stof van de cementfabrieken is blootgesteld wanneer de wind uit het zuidwesten komt; dit wordt verklaard door het vrij droge klimaat dat wij dit jaar hebben gekend.

72. STUDIE VAN HET LEEFMILIEU IN DE STREEK VAN FELUY

721. Studie van de neerslag met behulp van neerslagkruiken

Sedert 23 december zijn zes neerslagkruiken geïnstalleerd in de volgende gemeenten die reeds over een Z.R. - toestel beschikken : Familleureux, Mignault, Feluy, Seneffe, Ecaussinnes Lalaing en Marche-lez-Ecaussinnes.

Van de inhoud van de kruiken die om de maand wordt opgehaald, bepalen wij :

1°) het vast residu;
2°) het SO_2 dat men in de vorm van SO_4-ionen in de waterfaze vindt;
3°) het koolwaterstof dat in de vaste faze voorkomt.

722. Studie van het koolwaterstof

Twee M.S.A.-ontleedtoestellen van koolwaterstof zijn besteld en zullen ons in de loop van mei worden geleverd.

Met deze toestellen zullen wij doorlopend het totale gasachtig koolwaterstofgehalte rechtstreeks kunnen meten ; de uitslagen worden uitgedrukt in delen per miljoen (p.p.m.) metaan waarbij de opsporing van het koolwaterstof met een detector met vlamionisatie gebeurt.

In de loop van januari zullen in Familleureux, Marche-lez-Ecaussinnes, Seneffe, Feluy en Monstreux vijf toestellen voor het opvangen van koolwaterstof in de gasfaze worden geplaatst. Deze toestellen nemen ongeveer 12 liter lucht (0,5 liter/h) op gedurende 24 uur en naar rata van één keer per week; het koolwaterstof dat door de opslorpende patroon wordt vastgehouden, wordt in het laboratorium door chromatografie in de gasfaze ontleed.

723. Studie en kontrole van de waterverontreiniging

Op dit ogenblik beschikken wij over de wetenschappelijke uitrusting om de ontledingen te kunnen doen overeenkomstig de metodes die door het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie van het Ministerie van Volksgezondheid worden aangewend.

Van elk monster water worden de volgende parameters bepaald : temperatuur, pH, RH, soortelijk geleidingsvermogen, opgelost zuurstof, chloride, sulfaat, orthofosfaat en totaal fosfaatgehalte, organische stikstof, nitraat en ammoniak, suspenderende stoffen, afzetbare stoffen, zuurstofverbruik, fenol, koolwaterstof, detergentia, zwavel, hardheid en toxiciteit.

In overeenstemming met de funktionarissen van het Ministerie van Volksgezondheid zal eerstdaags uit het kanaal Brussel-Charleroi stroomafwaarts en stroomopwaarts van de lozingsplaatsen van water dat door de raffinaderij wordt gebruikt, water worden genomen en ontleed.

73. AANNEMING VAN EN KONTROLE OP DE STOFMASKERS
(Studie op aanvraag van het Ministerie van Arbeid en gesubsidieerd met aannemingstaksen)

731. Aanneming van de maskers, voorzien van een beschermingsorgaan tegen stof

a) Kontrole van de inadem- en de uitademweerstand met een nieuwe filter

Gebruiksklaar mag het masker, vastgemaakt op een kunsthoofd, zowel bij inademing als bij uitademing geen hogere weerstand bieden dan 10 mm waterkolom voor een vast debiet van 50 liter lucht per minuut.

Wanneer het filterorgaan weggenomen is, mag het masker, geplaatst op het kunsthoofd, bij inademing geen hogere weerstand bieden dan 5 mm waterkolom voor hetzelfde luchtdebiet.

In dezelfde omstandigheden en voor hetzelfde luchtdebiet mag de uitademweerstand niet hoger liggen dan 10 mm waterkolom.

b) Kontrole op het filtrerend vermogen van het filteronderdeel

Het volledige, gebruiksklare masker wordt op een kunsthoofd onderworpen aan de werking van een kunstlong met een pulserend debiet van 26 ademhalingen van 1,6 liter per minuut in een atmosfeer waarvan de temperatuur 20 tot 22 °C bedraagt, die een vochtigheidsgraad vertoont van 0,4 tot 0,6 en 150 tot 175 milligram siliciumdeeltjes per kubieke meter bevat. Ten minste zestig percent in getal van de siliciumstofdeeltjes hebben een doormeter die kleiner is dan of gelijk is aan 1 mikron.

De verhouding waarin deze deeltjes worden tegengehouden, wordt om de drie minuten gemeten door middel van een tyndallometer. Na drie uur moet de gemiddelde waarde minstens 95 % bedragen.

c) Kontrole op de inademweerstand met een gebruikte filter

Wanneer het volledige masker gedurende negentig minuten onderworpen en blootgesteld is aan een atmosfeer met siliciumdeeltjes zoals in de vorige paragraaf wordt beschreven, mag de inademweerstand niet hoger liggen dan 15 mm waterkolom voor een debiet van 50 liter lucht per minuut.

Een bijvoegsel werd verleend bij de aanneming van het halfmasker Auer 2214-951.

Het halfmasker Auer 2214-951, aangenomen onder nr. A.00.36, bestaat uit een halfmasker uit rubber, een inademklep, een uitademklep en een regelbare hoofdband. Het heeft een bakelieten ingangsdoos, met schroefdraad DIN 31830 en 3182, waarop een doos gedraaid wordt met een stoffilter « Kollix », aangenomen onder nummer 3026.

De nieuwe uitvoering van het halfmasker heeft geen inademklep meer.

Wij hebben de hierboven beschreven aannemingsproeven uitgevoerd op drie halfmaskers tegen stof, aangeboden door de N.V. Minnesota, Mining and Manufacturing.

Deze toestellen, type 8500, 8705 en Aseptex 1800, bestaan uit een gelaatsscherm, samengesteld uit twee lagen syntetische textielvezels. De buitenlaag is doordrenkt met een absorberend chemisch produkt; de binnenlaag is zo gemaakt dat dit produkt niet tot de drager van het masker kan doordringen.

De resultaten worden in tabel VIII samengevat.

Tabel VIII

	Inademweerstand in mm waterkolom		
	Filtermask 8500	Respirator 8705	Aseptex 1800
nieuwe filter	1,6	4,3	2,1
filter na 90 minuten beproeving	18,6	12,9	26,0

	Filtrerend vermogen		
	Filtermask 8500	Respirator 8705	Aseptex 1800
na 30 minuten	50,3 %	79,4 %	66,5 %
na 60 minuten	74,4 %	91,9 %	87,2 %
na 90 minuten	84,0 %	96,5 %	93,4 %
gemiddelde waarde na 90 minuten	69,6 %	89,5 %	82,4 %

Deze drie maskers voldoen niet aan de opgelegde aannemingsnormen :

a) de typen 8500 en Aseptex omdat de inademweerstand na 90 minuten beproeving te hoog is en omdat het filtrerend vermogen te klein is;
b) het type 8705 omdat het filtrerend vermogen te klein is.

732. Aanneming van helmen voor zandblazers

De dichtheid van deze toestellen tegen het binnendringen van verontreinigde omgevingslucht, langs openingen of uitlaatkleppen voor de uitgeademde lucht, wordt gekontroleerd in een gesloten kamer waarvan de lucht benzylbromide bevat in een verhouding van één gram per kubieke meter.

De operator die het masker draagt, voert in de kamer gedurende tien minuten oefeningen uit zodat de ingeademde lucht een zo hoog mogelijke snelheid krijgt, en in geval van niet autonome toestellen ademt hij zuivere lucht in die buiten de kamer wordt genomen; in die omstandigheden mag hij noch de geur noch de traanverwekkende werking van het produkt gewaarworden.

De weerstand van het toestel tegen warmte wordt getest in een gesloten ruimte met een inwendige temperatuur van 80 °C; na een verblijf van een half uur mag het toestel geen enkele zichtbare beschadiging vertonen.

Ook de mechanische weerstand en de doorzichtigheid van het scherm worden gekontroleerd.

Na reglementaire proeven werden twee zandblazersmaskers, namelijk het type Levior nr. 96 van de firma Meuten (fig. 36) en het type Viscop van de firma Luchaire (fig. 37) voorgesteld voor aanneming. Wij geven er hier een korte beschrijving van.

a) **Zandblazershelm Levior nr. 96**

Dit apparaat bestaat uit het volgende :

— een helm van polyetyleen.
De binnenkap is gemaakt van een met leder bedekt polykarbonaat en kan geregeld worden voor verschillende hoogten;
— een rechthoekig venster van glas of perspex, gevat in een aluminium raam. Voor de dichtheid



Fig. 36
Zandblazershelm van het type Levior, nr. 96, van de firma Meuten.

zorgt een rubberen voeg met een breedte van 6 mm en een dikte van 4 mm;

— een kap van met katoen bekleed polyamide die tot op de borst reikt. Een rubberen lap die rond de hals spant, maakt de helm luchtdicht;

— een luchtaanvoerslang aan de bovenzijde die de voor de ademhaling benodigde lucht verdeelt over het scherm, zodat daarop geen wasem gevormd wordt;

— een lederen ring boven op de helm, waarmee deze laatste opgehangen wordt wanneer hij niet in gebruik is.



Fig. 37
Zandblazershelm van het type Viscop van de firma Luchaire.

b) Zandblazershelm Luchaire van het type Viscop

De zandblazerskap is gemaakt van onbreekbaar materiaal. Ze bestaat uit het volgende :

— vooraan een luchtdicht, rechthoekig venster uit cellon, geplaatst in een rubberen raam dat op zijn plaats wordt gehouden door twee in lengte regelbare rubberen banden;

— bovenop een buisje waarop de luchtslang moet worden aangesloten;

— bovenin een verdeelvlak dat de voor de ademhaling benodigde lucht over het scherm verdeelt; deze opstelling voorkomt het ontstaan van wasem;

— onderaan een kazuifel van skai, bestaande uit twee panden, die door middel van een gordel rond het middel worden gebonden;

— een luchttoevoerslang die aangesloten wordt op een luchttoevoerkraan.

Binnen in het masker zit een regelbare hoofdkap die kan aangepast worden aan het hoofd van de drager, zodat het grootst mogelijk gemak bij het dragen wordt verschaft.

De lucht wordt met een persluchtbron toegevoerd door middel van een slang die aangesloten wordt op de luchttoevoerkraan die aan de gordel bevestigd is.

733. Kontrole

Wij hebben volgende toestellen gekontroleerd en geijkt :

— 19.703 stoffilters;
— 3.572 stofmaskers;
— 3.495 gemengde patronen;
— 788 anti-CO-patronen.

Op tweehonderd zevenendertig toestellen werden de volgende aannemingsproeven uitgevoerd.

— **Meting van de inadem- en de uitademweerstand met nieuw filteronderdeel**

De weerstand, zowel bij inademing als bij uitademing, moet lager zijn dan of gelijk aan 10 mm waterkolom voor een vast debiet van 50 liter lucht per minuut, terwijl het ademhalingstoestel geplaatst is op een kunsthoofd.

— **Meting van de inademweerstand met gebruikte filter**

Nadat het masker 90 minuten gebruikt werd in welbepaalde omstandigheden, mag de inademweerstand niet hoger liggen dan 15 mm waterkolom.

— **Meting van het filtrerend vermogen van de filter**

De filtergraad moet minstens 95 % bedragen gedurende de eerste drie uren van de proef; het toestel staat op een kunsthoofd en er wordt een pulserend debiet toegepast van 26 inademingen van 1,6 liter per minuut, met een koncentratie aan siliciumhoudend stof van 150 tot 175 miligram per kubieke meter lucht.

Wij hebben de kontroleproeven eveneens uitgevoerd op negentien anti-CO-filterpatronen.

Wanneer de filter nieuw is mag het masker, vastgemaakt op een kunsthoofd en voorzien van de patroon, bij inademing geen grotere weerstand ver-

tonen dan 25 mm waterkolom voor een vast debiet van 50 liter lucht per minuut ; in dezelfde omstandigheden mag de uitademweerstand van deze maskers niet hoger liggen dan 10 mm waterkolom.

Om het vermogen tot neutraliseren van het koolmonoxyde van de filter te bepalen doet men er, met behulp van een kunstlong en onder een pulserend debiet van twintig ademhalingen van 1,5 liter per minuut, lucht doorstromen met een volumekoncentratie van 0,1 % en 1 % koolmonoxyde. De temperatuur van de lucht bedraagt 20 °C en de vochtigheidsgraad ervan is 0,9.

Gedurende de eerste zestig minuten van de proef mag deze lucht, nadat ze door de filter gegaan is, niet meer dan 0,01 volumeprocenten koolmonoxyde bevatten; bovendien moet de temperatuur van het filteronderdeel onder 60 °C blijven.

74. AANNEMING VAN EN KONTROLE OP ADEMHALINGSTOESTELLEN VOOR DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

741. Aanneming van ademhalingstoestellen tot bescherming tegen koolmonoxyde

Vóór de doeltreffendheidskontrole erop wordt toegepast, worden de maskers in een schudmachine 20.000 keer onderworpen aan een vertikale val over een hoogte van 20 mm.

De doeltreffendheidsproef wordt uitgevoerd met behulp van een kunstlong die 20 aanzuigingen en 20 uitpersingen van 1,5 liter per minuut veroorzaakt.

Twee proeven worden uitgevoerd met lucht met 0,1 % CO en de derde met lucht met 1 % CO. Telkens wordt de vochtigheid gehouden op 15,6 g per m^3 lucht.

Gedurende de eerste zestig minuten van de proef mag de lucht, die door het filteronderdeel gegaan is, niet meer dan 0,01 volumeprocenten koolmonoxyde bevatten en moet de temperatuur van het filteronderdeel onder 60 °C blijven.



Fig. 38
Anti-CO-zelfredder Dräger van het type FSR 810.

Wij hebben de aannemingsproef toegepast op de anti-CO-zelfredder Dräger van het type FSR 810 (fig. 38).

Het apparaat bestaat uit een doos van synthetisch materiaal, versterkt met een metalen band. Het is hermetisch dicht dank zij de onderdruk die in het inwendige van de doos heerst.

Heft men de hefboom op die in een holte zit midden in het bovenste gedeelte van het deksel, dan kan het deksel weggenomen worden en kan het filterelement worden uitgenomen.

Door het oplichten van de hefboom ontsluit men een kleine opening in het midden van het deksel, opening waarlangs de lucht in het toestel dringt, zodat er een evenwicht ontstaat tussen de inwendige en de uitwendige druk. Dank zij deze bewerking kan men het deksel losmaken.

Het anti-CO-filterelement dat in de doos zit, bevat een mondstuk van rubber, een neusklem, een uitademklep, een warmtewisselaar en een hoofdband.

Het mondstuk wordt aan het filterelement vastgemaakt door middel van een bajonetsluiting en de dichtheid wordt bekomen met behulp van een metalen stuk dat rond de rubberen aansluiting geklemd wordt.

De hoofdband wordt bevestigd aan een kraag die rond de filter zit, zodat het gewicht van de filter niet aan het mondstuk hangt wanneer de zelfredder gebruikt wordt.

De resultaten van de proeven worden gegeven in tabel IX; ze tonen aan dat het apparaat voldoet aan de aannemingsnormen.

Tabel IX

Nr. van de proef	Nr. ven de doos	Fabrikage-datum	Nr. van de filter	CO-gehalte van de lucht %	Doorgaand CO na 90 min (%)	Temperatuur van de lucht bij het verlaten van de filter
1	C 7525	oktober 70	53	0,1	0,006	37°5
2	C 7501	oktober 70	53	0,1	0,005	37°5
3	C 7511	oktober 70	53	1,0	—	43°5

742. Kontrole van de zelfredders

In toepassing van het Koninklijk Besluit van 2 december 1957 betreffende het dragen van een masker tegen vuur en brand in de ondergrondse werkplaatsen, en van de rondzendbrieven nr. 106ter en 106quater van de Direkteur-generaal der Mijnen, moet elk type van anti-CO-masker worden aangenomen; bovendien moet op elk fabrikagelot van maskers een doetreffendheidsproef worden uitgevoerd om rekening te houden met de veroudering ervan in de loop van de tijd.

Op de monsters die in het lot worden opgenomen, voeren wij onderzoekingen uit over de inademweerstand en de doeltreffendheidsgraad ten opzichte van het CO.

Deze proeven hebben wij uitgevoerd op 175 maskers : 66 Dräger en 109 Auer.

De doeltreffendheidsgraad van het masker tegenover CO wordt bepaald door gedurende 60 minuten door de filter een luchtstroom te doen gaan met een vast debiet van 40 liter lucht per minuut, met een CO-gehalte van 0,3 % en een vochtigheidsgraad van 13 g per kubieke meter.

Tabel X geeft de verdeling van deze maskers volgens hun doeltreffendheidsgraad.

De kwoteringscijfers verlopen omgekeerd met de doetreffendheidsgraad.

Tabel X

Doeltreffendheidscijfers van zelfredders

	Aantal toestellen met het cijfer							Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
Dräger	48	14	1	1	1	1		66
Auer	64	36	6	1	2			109

De weerstand tegen inademing wordt na de kontrole op de doeltreffendheidsgraad gemeten door een luchtstroom met een vast debiet van 94 liter per minuut door de filter te doen gaan.

Voor de onderzochte maskers werden de waarden van tabel XI gevonden.

Tabel XI

Inademweerstand van de zelfredders

	Aantal maskers met een weerstand, in mm waterkolom, van :							Totaal
	< 80	van 81 tot 90	van 91 tot 100	van 101 tot 115	van 116 tot 130	van 131 tot 150	> 150	
Dräger	2	12	31	21				66
Auer	1	35	56	17				109

8. SEKTIE « DOKUMENTATIE EN PUBLIKATIES »

81. PUBLIKATIES

Annalen der Mijnen van België

In 1971 werden 1472 pagina's tekst gepubliceerd. Evenals de vorige jaren vindt men in de Annalen der Mijnen van België de volgende rubrieken, geleverd door de Administratie van het Mijnwezen :

— Statistische inlichtingen uit België en de aangrenzende landen over steenkolen, cokes, pek, non-ferrometalen, de staalindustrie, de groeven en de aanverwante nijverheden.
— Statistiek der ongevallen in 1967 overkomen in de mijnen en in andere inrichtingen onder toezicht van de Administratie van het Mijnwezen.
— Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen.
— Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid.
— Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning.
— Bedrijvigheid van de inspectiediensten van het Mijnwezenbestuur.

Het tijdschrift publiceert de jaarverslagen van verschillende organismen uit de kolennijverheid en talrijke artikels.

Volgende teksten met betrekking tot de bedrijvigheid van het NIEB zijn in de Annalen verschenen.

— De cokesbehoeften van de Europese Gemeenschap en de technologische ontwikkeling van de cokesbereiding, door A. Tondeur en M. Marcourt.
— Verslag over de « Dag van de groeveuitbaters », informatiedag georganiseerd door het NIEB, te Luik op 7 december 1970.
— Studie van de ingeschakelde stofgrendels, door E.A. Demelenne en M. Poivre.
— Verslag over de informatiedag over « De radio in de mijn » georganiseerd door het NIEB, Luik, 4 november 1970.
— Adsorptie en desorptie van het methaan. Toepassing op de kontrole op de mijngasontwikkeling in de ondergrondse werkplaatsen, door R. Vandeloise.
— De bepaling van het gehalte aan vluchtige bestanddelen volgens de oude en nieuwe Belgische normen, door W. Duhameau.
— Informatiedagen « Beheersing van de mijngasuitstroming - Verbetering van het klimaat » : Besluiten en toekomstperspektieven, door P. Stassen.
— Onderzoekingen over een ontstoffingsapparaat bestemd tot het reinigen der wanden van mijngalerijen, door J. Bracke.
— Methoden voor het opstellen van voorcalculaties van de specifieke mijngasontwikkeling in pijlers met een vlakke ligging in België, door R. Vandeloise.
— Is een opbrengst van 5 ton « ondergrond » in de Kempense mijnen mogelijk ? door P. Stassen.
— De lattensnijmachine van de N.V. Charbonnages d'Argenteau, door J. Boxho en J. Defer.

Technische tijdschriften

Zijn in het Frans en in het Nederlands gepubliceerd geworden : Technische Tijdschriften « Mijnen en Groeven » :

— nr. 130 : Vervoer met luchtglijbanen, door V. Chandelle.
— nr. 131 : De gemechaniseerde ondersteuning Dowty. Bokken met zes stijlen, door J. Boxho.
— nr. 132 : Onderzoekingen over de kinetica van

het decarbonateren van kalksteen, door W. Fassotte en M. Saussez.

— nr. 133 : Ondersteuning van een hellende galerij in de laag die in een reststrook op de zetel Beringen werd gedolven, door P. Stassen en H. van Duyse.

— nr. 134 : Energie-uitwisselingen tussen voortplantingswijzen over een tweeaderige lijn, door L. Deryck.

Technische Tijdschriften « Veiligheid en Gezondheid » :

— nr. 3 : Studie van de ingeschakelde stofgrendels, door E.A. Demelenne en M. Poivre.

— nr. 4 : Studie van de luchtverontreiniging in de streek van Mons met behulp van neerslagkruiken en « Diem »-plaatjes, door G. Nenquin, G. Fally en J. Samain.

Technische Tijdschriften « Polymeren » :

— nr. 1 : Eigenschappen en kenmerken van de anorganische vulstoffen, door J. Bricteux en C. Michaux.

Technische informaties

De hierna volgende informaties zijn gepubliceerd geworden :

— Telecommunicaties, telesignalisatie en afstandsbediening in de mijnen, door R. Liégeois.

— Studiereis in Groot-Brittannië ondernomen van 14 tot 18 december 1970, door H. van Duyse.

— Verhoging van de produktiviteit van de schaaf. Bezoek aan de firma Westfalia (26 maart 1971) en aan het StBV (27 maart 1971), door J. Boxho.

— Snelle drijving van galerijen : 15 à 18 m per dag, door H. van Duyse en M. Simon.

— Weerstand van het gesteente dat door de Westlia - « Ravageur V.M.08 » tijdens de eerste proef ermee op de zetel Waterschei werd versneden, door H. van Duyse.

— Met gesteentebreker uitgeruste baanbreekmachines. Studiereis in Groot-Brittannië van 9 mei tot 13 mei 1971, door H. van Duyse.

— Weerstand van een metalen draadnet dat als bekleding in de verankerde galerijen wordt gebruikt, door H. van Duyse.

— Mechanische delving van een opbraak met een diameter van 4,50 m tot 5 m met behulp van een Wirth-machine, door P. Stassen.

— Nieuwe methode van afdieping van een schacht of van delving van een tussenschacht wanneer de twee uiteinden toegankelijk zijn, door P. Stassen.

— Proef met een nieuwe verbuizing voor de behandeling van panelen in gewapend beton, door H. van Duyse.

— Proeven op losse panelen, door H. van Duyse.

— Vastheid van de nevengesteenten van laag 63 - 64 op de zetel Beringen, door H. van Duyse.

— S.V.M. Robbins-machine voor het mechanisch delven van de galerijen in het gesteente. Aanwending op de zetel Minister Stein, door P. Stassen en H. van Duyse.

— Vastheid van het gesteente dat met de Westfalia-« Ravageur V.M.08 » tijdens de tweede proef ermee op de zetel Waterschei werd versneden, door H. van Duyse.

— Proeven met ringen die bestaan uit panelen in gewapend beton met een diameter van 4,20 m, een dikte van 20 cm en een breedte van 64 cm, door H. van Duyse.

— Afstandsverbindingen, afstandssignalisatie en afstandsbediening in de mijnen, door R. Liégeois.

Nota's en speciale publikaties

De volgende voordrachten zijn door de vorsers van het NIEB gehouden :

— Informatiedagen « Het beheersen van mijngasuitwasemingen - Het verbeteren van het klimaat », Luxemburg, februari 1971.
Anomalieën van het mijngasgehalte in de luchtkeer van de werkplaatsen, door R. Vandeloise.
Methoden voor het opstellen van voorcalculaties van de specifieke mijngasontwikkeling in pijlers met een vlakke ligging in België, door R. Vandeloise.
Besluiten en perspektieven, door P. Stassen.

— Valorisatie van het pek door bereiding van emulsies, door M. Neuray. Ronde-tafelkonferentie van de C.E.G. te Heerlen, februari.

— Is een opbrengst van 5 ton « ondergrond » in de Kempense mijnen mogelijk ?, door P. Stassen. Hasselt, maart.

— Uiteenzetting op een geologieseminarie over : « Gebruik van het meten van de graad van de organische stof der gesteenten door het weerkaatsingsvermogen in de petroleumprospektie », door R. Noël, mei.

— Oorspronkelijke navorsingen over de transmissie van inlichtingen per radio in de mijnen, door R. Liégeois. Kongres van het ICAMC, Hongarije, september-oktober.

— Studie van de nevenprodukten die met het NIEB-procédé voor de vervaardiging van geperste kooks worden bekomen, door R. Marcourt.

Ronde-tafelkonferentie van de C.E.G., Luik, oktober.

De volgende dokumenten zijn gepubliceerd geworden :

— De aanwezigheid en het vrijkomen van mijngas - Syntheseverslag 1963-1968, NIEB/Vandeloise - C.E.G. - Serie onderzoekingen « Kolen » nr. 35, Luxemburg 1971.
— Voortplanting van de radio-elektrische golven in de ondergrondse werkplaatsen - Eindverslag 1968/1970, NIEB/Liégeois - C.E.G. - juni.
— Eindopstel van de Franse uitgave van een aanhangsel (250 pagina's) bij het « Lexique International de Pétrographie des Charbons », door R. Noël.

Vertalingen

De vorsers van het NIEB verzorgen een zeker aantal vertalingen voor eigen gebruik; andere vertalingen worden uitgevoerd in opdracht van derden.

Dokumentatiesteekkaarten

Einde 1971 bevatte het steekkaartenstelsel van het NIEB meer dan 58.500 steekkaarten die gegroepeerd zijn volgens het onderwerp en ingedeeld volgens de tabel van de indexen. In 1971 gingen 47 zendingen of 2.800 kaarten over verschillende onderwerpen weg. Buiten het opstellen, drukken en verzenden van deze steekkaarten komt er nog het bijhouden van het steekkaartenstelsel van het NIEB zelf bij.

82 BIBLIOTHEEK

De bibliotheek krijgt regelmatig 248 tijdschriften uit alle mijnbouw bedrijvende landen ter wereld.

In 1971 werd ze 200 volumes rijker.

83. ALLERLEI

Joegoslavische, Iraanse en Poolse ingenieurs, stagiaires van de Belgische Dienst voor Ontwikkelingssamenwerking, hebben een stage van verscheidene maanden gedaan op de afdeling Luik om de ontginningsproblemen te bestuderen.

Inhoudstafel

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 34** Fiche n° **57.841**

H. BOIGK. Wo steht die Erdöl- und Erdgasexploration in der Bundesrepublik Deutschland heute ? *Quelle est la situation actuelle de l'exploration du pétrole et du gaz naturel dans la République fédérale d'Allemagne.* — **Erdöl- und Kohle-Erdgas-Petrochemie**, 1971, mai, p. 279/289, 13 fig.

L'auteur donne un aperçu sur les objectifs et les résultats de l'exploration du pétrole et du gaz naturel, dans la RFA, au cours des 8 dernières annés. Dans le N-W de l'Allemagne, dans le domaine de la recherche du pétrole se dissipent graduellement les perspectives prometteuses qu'on avait formulées. Toutefois, on a toujours l'espoir d'y découvrir des gisements isolés, petits ou moyens. Par contre, dans la prospection du gaz naturel, des découvertes plutôt importantes ont été enregistrées et celles-ci conduisent à une forte augmentation des réserves et de la production. Dans le bassin de la Molasse, l'exploration a atteint son stade maximal; néanmoins, on garde l'espoir de découvrir d'autres gisements dans la partie Est du bassin, c'est-à-dire dans la région plus profondément effondrée qui s'allonge en bordure des Alpes. La prospection future peut également concerner les formations autochtones sous-jacentes des nappes calcaires alpines. Dans le Graben rhénan, non seulement les recherches, mais également la production d'un certain nombre de gisements, évoluent vers leur fin.

Biblio. 22 réf.

IND. **A 40** Fiche n° **57.986**

A. DUPRAT. La géophysique dans la recherche géothermique. — **Annales des Mines** (France), 1971, mai, p. 25/40, 11 fig.

La recherche géothermique met en œuvre un certain nombre de disciplines parmi lesquelles prend place la prospection géophysique. Il est examiné dans la présente note les possibilités d'application des différentes méthodes géophysiques le plus souvent employées : infra-rouge, gravimétrie sismique, électrique (courant continu, électromagnétique, magnétotellurgique), magnétisme (en avion et au sol), thermométrie. On distingue pour cela les champs géothermiques de type sédimentaire et ceux de type volcanique, les conditions géologiques déterminant le choix des méthodes à utiliser. Il est donné enfin un exemple concret sur la contribution que peut apporter la géophysique à une recherche géothermique (Kizildere-Turquie) où gravimétrie, électrique et thermométrie ont été mises en œuvre. Biblio. 5 réf.

Résumé de la Revue.

IND. **A 44** Fiche n° **57.845**

H. WOEBKING. Geoelektrische Prospektionsmethoden. *Méthodes de prospection géoélectriques.* — **Montan-Rundschau,** 1971, mai, p. 115/119, 7 fig. - juillet, p. 171/173, 1 fig.

La méthode de prospection basée sur la mesure de la résistance électrique des terrains permet — avec un nombre relativement faible d'instruments de mesure — de récolter des renseignements valables sur la forme de corps géologiques différant entre eux par leur résistivité spécifique. En particulier, il est possible de distinguer avec netteté les amas de minerais de sulfures métalliques, bons conducteurs, de la masse de gangue qui les enrobe. Il en est de même des lentilles de sable ou de gravier — pourtant mauvais conducteur électrique; celles-ci se distinguent des argiles avoisinantes en mettant à profit leur résistance maximale. Il importe également de mentionner qu'en de nombreux cas, le procédé de résistance électrique permet de localiser, avec une précision qui suffit à la pratique, le niveau de la nappe aquifère. L'auteur expose une méthode de détermination des potentiels galvaniques qui permet de déceler et de localiser les minerais métalliques bons conducteurs électriques, tapissant la paroi des trous de sonde. Par la construction d'une sonde sensible appropriée et par l'utilisation d'électrodes sphériques, il est possible d'amener le pouvoir de résolution à moins de 1 cm, pour une résolution d'angle de 30°. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que l'on peut renoncer aux forages carottés relativement coûteux au profit de forage rotary (à pleine section).

Biblio. 12 réf.

IND. **A 47** Fiche n° **57.987**

F. TONANI. La géochimie parmi les méthodes de prospection de l'énergie géothermique. — **Annales des Mines** (France), 1971, mai, p. 41/60, 14 fig.

Bien que l'objectif de l'exploration géothermique ne soit pas une substance matérielle, la géochimie peut y jouer un rôle en signalant les anomalies de distribution de certains éléments, anomalies en rapport avec l'action de la chaleur terrestre. L'auteur, après avoir rappelé les différents cadres (régional ou local) dans lesquels s'effectue la prospection, passe en revue les principales techniques d'utilisation de la géochimie : géochimie des eaux de surface; étude des sources thermales; identification des eaux; identification du processus de convection de vapeur; estimation des températures des nappes souterraines; géochimie des gaz.

Biblio. 8 réf.

Résumé de la Revue.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 31** Fiche n° **58.001**

L. ROCHET. Les composantes du coût des tunnels et les apports de la mécanique des roches. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1971, mai, p. 381/410, 18 fig.

La quote-part (qui va de 40 à 90 %) des ouvrages de « génie civil » dans le coût de revient global de construction des tunnels varie en fonction de la nature des terrains et des conditions particulières de l'exécution; ceci montre que, dès le début des études, on doit prévoir au mieux le comportement des terrains et son évolution au cours des travaux. Si la géologie fournit des éléments appréciables quant au choix des caractéristiques géométriques et des méthodes d'exécution, la mécanique des roches apporte des données essentielles sur la description des terrains et leur comportement. La mécanique des roches fournit des éléments très utiles à la compréhension de certains problèmes, en particulier sous la forme de l'auscultation des massifs et des ouvrages. A partir d'exemples récents de creusement de tunnels, l'auteur illustre les résultats importants qui, en recourant aux techniques de la mécanique des roches, ont été obtenus dans les domaines suivants : 1) Décompression autour de tunnels creusés sous forte couverture. 2) Evolution des contraintes au cours des travaux. 3) Prédécoupage en galerie. 4) Affaissements superficiels consécutifs au creusement d'un tunnel à faible profondeur. 5) Limitation des ébranlements provoqués par les tirs. 6) Influence de la géothermie sur les bétons de revêtement.

Biblio. : 14 réf.

IND. **B 33** Fiche n° **57.790**

F. SMALL et J.H.R. COPE. New techniques on short wall faces and headings. *Techniques nouvelles en*

courtes tailles et traçages. — **Mining Technology**, 1971, avril, p. 7/16, 8 fig.

L'article décrit une machine nouvelle qui réalise à la fois l'abattage du charbon, son évacuation et le soutènement du toit. La conception et la construction, ainsi que le champ d'application, sont abordés successivement. Les traçages en veine et les exploitations par courtes tailles sont surtout bénéficiaires du procédé. La machine se caractérise par un tambour coupant à action frontale des deux côtés, une chaîne de halage tirée par un moteur hydraulique 75 cv donnant une vitesse de 4,50 m/min, une boîte de vitesses, un convoyeur à palettes d'évacuation du charbon, un convoyeur de déchargement, un bloc moteur hydraulique avec moteur électrique de 40 cv et trois pompes, dispositifs de commande et contrôle. Le diamètre du tambour a de 0,914 m à 1,524 m. La machine comporte des étançons hydrauliques de support du toit et des vérins de poussée. L'article donne des schémas de l'ensemble et fournit les résultats d'essais à la surface et au fond. La machine peut trouver son emploi dans les niches de taille. Elle a été essayée au charbonnage de Apedale dans le Staffordshire.

IND. **B 4110** Fiche n° **57.955**

H. IRRESBERGER et W. FRITZ. Verbesserung von Ausbauerfolg und Betriebsergebnis in einem Streb mit schwierigen Hangenden. *Amélioration de la portance du soutènement et résultat d'exploitation dans une taille à toit difficile.* — **Glückauf**, 1971, 10 juin, p. 439/443, 5 fig.

Depuis plusieurs années au siège Pattberg, l'exploitation de la couche Herman Gustav donnait lieu à de sérieuses difficultés concernant le contrôle du toit des tailles; même en recourant au soutènement mécanisé (étançons de 45 t de charge initiale de pose et 70 t de charge coulissante), on ne parvint pas à empêcher les chutes de toit. En particulier lors du desserrage des étançons en vue de la progression de la pile, les éboulis de toit recouvraient le châssis des piles, ce qui entravait fortement le ravancement de celles-ci. La cassure de foudroyage qui normalement devait se produire en bordure de l'arrière-taille se propageait progressivement à partir de l'extrémité arrière des bêles en direction du front de taille, en sorte que les étançons arrière de la pile portaient dans le vide. Sur la base d'observations statistiques du soutènement et du toit ainsi que d'études de méthodes, on rechercha les causes d'un tel contrôle défectueux du toit et on prit des mesures correspondantes. Une augmentation de la charge initiale de pose des étançons n'aurait apporté aucune amélioration. Dès lors, on garnit le toit à l'aide de planches en bois et on parvint ainsi à empêcher les chutes prématurées de toit. La progression du soutènement rendue plus aisée permit de réduire : 1) le retardement apporté à l'action du soutènement; 2) la distance de toit découvert entre l'extrémité avant des bêles et le front de taille. Ultérieurement, on réussit à maintenir la cassure de foudroyage à l'arrière-taille, au-delà des étançons arrière de la pile, et ainsi à utiliser efficacement toute la portance disponible. Les mesures appliquées à partir des études de soutènement et de toit permirent de porter la production journalière du chantier, de sa valeur minimale de 640 t (en avril '70) à 2.042 t en juillet '70. Le montant des dépenses consacrées à l'observation du soutènement et du toit fut relativement faible, soit 5.200 DM.

IND. **B 4112** Fiche n° **57.791**

N. PEARCE et E.F. SMITH. Retreat mining at Lea Hall Colliery. *Exploitation rabattante au charbonnage de Lea Hall.* — **Mining Technology**, 1971, avril, p. 25/28.

Lea Hall, dans le Sud Staffordshire, a une longue expérience de l'exploitation rabattante. La production est voisine de 2 Mio.t/an avec 1900 hommes. Les puits sont foncés à 400 m. Les deux couches exploitées ont entre 2 et 3 m. L'article donne l'historique de l'exploitation rabattante depuis 1963 et les principaux résultats. Il développe ensuite certains points importants : le creusement des voies de traçage qui doit être rapide et, en couche puissante, rémunérateur; le système d'approvisionnement, monorail et tracteurs diesels ou à accumulateurs; la machine à creuser le traçage qui peut être un mineur continu quand la section entière est en charbon. L'article décrit ensuite des installations auxiliaires : le pont-convoyeur (bridge conveyor) monté sur monorail, la chargeuse à bras ramasseur, le convoyeur Pikrose, mobile suivant l'avancement en traçage. Enfin, quelques améliorations d'équipement et de méthodes sont indiquées pour application future afin d'atteindre tout le rendement escompté.

IND. **B 4112** Fiche n° **57.792**

D. JACKSON Jr. Longwall mining : Western style. *L'exploitation par longues tailles : méthode de l'Ouest.* — **Coal Age**, 1971, avril, p. 72/81, 21 fig.

Les charbonnages de Sunnyside de la Kaiser Steel Corp. dans l'Utah ont adopté depuis 10 ans l'exploitation par longues tailles rabattantes, dans leurs deux couches de 1,5 à 4,20 et 1,2 à 1,80 m avec 8 à 17 % de pente séparées par une stampe de 12 m au maximum. La production dépasse 1 Mio.t/an et vise à approcher de 2 Mio.t/an net. La surface est accidentée et les terrains de recouvrement sont surtout constitués de grès. Les coups de toit sont fréquents, souvent en relation avec la présence d'anciennes exploitations par cham-

bres et piliers situées à des niveaux supérieurs, d'où l'abandon de ce système d'exploitation. L'équipement en tailles comprend des soutènements à progression mécanique Dowty et Wild à 2,3,4 étançons, machines Anderton et Anderson Boyes, convoyeurs blindés, boulonnages avec différentes modifications qui ont été introduites pour remédier aux difficultés dues aux poussées de terrains. Les traçages sont doublés, creusés avec mineurs continus. Les panneaux ont de 900 à 1260 m de longueur et les fronts de taille 165 m. Le transfert d'une taille à l'autre avec 700 t d'équipement demande 4 semaines. La production par poste varie entre 1000 et 1300 t avec 10 à 12 hommes par équipe en taille et 8 à 10 hommes en traçage. Le transport se fait par convoyeurs et on pratique la détection du grisou, l'abattage des poussières et la schistification.

IND. **B 4113** Fiche n° **58.020**

G. LANGE, B. RAUSS et R. GARTE. Erfahrungen mit Streckenbegleitdämmern aus Blitzdämmern. *Expériences acquises en matière d'épis en bordure de voie, constitués de matériaux à prise rapide.* — **Glückauf,** 1971, 24 juin, p. 482/488, 12 fig.

Les auteurs donnent un compte rendu des essais effectués depuis août 1967 au Siège Heinrich Robert (Pelkum) de la Bergbau A.G. Westfalen. Sont successivement passés en revue les aspects ci-après de la question : 1) Critères imposés aux matériaux à prise hydraulique et méthode de mise en place de ceux-ci. 2) Essais préliminaires qui ont abouti à la mise au point d'une méthode de mise en place pneumatique, de matériaux à prise ultra-rapide, placés dans des récipients en matière plastique, pour en constituer les épis de voie, après avoir amené le matériau sur place, par voie pneumatique. 3) Comparaison des coûts occasionnés par la réalisation de tels épis en matériau à prise ultra-rapide et par des piles de bois. 4) Effets d'un épi en bordure des voies d'exploitation sur la tenue de celles-ci et exigences pour l'avenir.

Biblio. 5 réf.

IND. **B 4210** Fiche n° **57.922**

T. ZOLTAN. Longwall face developments, supported by steel props, in steep seams of 50-60°. *Développement des longues tailles à soutènement métallique en dressant (50-60°).* — **Publications de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** 1970, n° 13, p. 103/110, 8 fig.

Dans les dressants inclinés à plus de 50°, la seule méthode d'exploitation actuellement appliquée est celle avec remblayage, des raisons de sécurité excluant le foudroyage. L'auteur expose une méthode d'essai par laquelle il est possible de déterminer exactement le mécanisme d'influence, de dislocation et de fissuration des roches autour de la taille et de se rendre compte s'il se forme, dans le toit de la taille, des cavités qui influent d'une manière désavantageuse sur la sécurité du soutènement. La méthode d'essai décrite fut employée pour la première fois dans l'exploitation Kossuth des Charbonnages de Mecsek. L'auteur analyse les résultats des mesures effectuées, ainsi que les conclusions qu'on peut en tirer.

Biblio. 4 réf.

IND. **B 9** Fiche n° **58.024**

H. WEHRSIG. Einige Probleme der Gewinnung und Förderung submariner Bodenschätze aus grossen Wassertiefen. *Quelques problèmes de production et de transport de ressources minérales sous-marines gisant sous grande profondeur d'eau.* — **Neue Bergbautechnik,** 1971, juin, p. 431/435, 3 fig.

Partant de l'importance croissante de l'exploitation de gisements minéraux du fond sous-marin, l'auteur décrit les principales méthodes d'exploitation du type « à ciel ouvert ». Il discute de l'état actuel de développement, ainsi que des exigences formulées à l'adresse de la mise au point de systèmes d'exploitation sous-marine et il indique les problèmes qui restent à résoudre dans les domaines de la technique, de la technologie et de l'économie. Des remarques complémentaires sont relatives au problème, à l'utilisation échelonnée dans le temps, des systèmes d'exploitation et de l'évaluation économique de l'exploitation sous-marine des ressources minérales.

Biblio. : 15 réf.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **57.783**

H. WESTPHAL. Die Einführung des Ammoniumnitrat-Sprengstoffes Andex I am Erzbergwerk Rammelsberg. *La mise en œuvre de l'explosif au nitrate ammonique Andex 1 à la mine métallique de Rammelsberg.* — **Erzmetall,** 1971, mai, p. 215/219, 10 fig.

L'introduction en 1967 de l'explosif non préparé résultant du mélange nitrate ammoniaque/fuel oil (Andex 1) dans les travaux du fond et à la carrière à schistes de remblais, à la surface, a permis de réduire de 35 % les coûts de revient explosifs. On a démontré qu'il était possible de charger, à l'Andex 1, des trous inclinés jusqu'à 80°. Toutefois, on ne peut employer systématiquement l'Andex 1, dans tous les cas, en particulier dans les roches et filons de minerais présentant une forte fracturation. Il en est de même dans les trous de mine livrant de l'eau. Aux gradins de la mine à ciel ouvert de production des schistes de remblayage, où on recourt à des trous de

mine de grand diamètre, on doit utiliser de préférence de l'Andex 1, de l'Ammongelit 3 lorsque ces trous débitent de l'eau. L'eau qui stagnerait au fond des trous doit, préalablement au chargement des mines, être éliminée par soufflage à l'air comprimé.

Biblio. 6 réf.

IND. **C 21** Fiche n° **58.005**

C. MARTINS. Le prédécoupage. — **L'Equipement Mécanique. Carrières et Matériaux,** 1971, mai, p. 79/81, 8 fig.

L'intérêt que présente le prédécoupage pour les travaux d'abattage au rocher réside dans le fait que la découpe du profil se réalise avant la naissance des ondes de choc les plus violentes dues aux tirs. La perforation réalisée sur le profil à « prédécouper » est constituée de trous parallèles et aussi peu espacés que possible (en général de l'ordre de 10 fois le diamètre des trous perforés). L'explosion d'une charge dans un massif n'offrant aucune surface de dégagement se traduit, suivant l'importance et la nature de la charge, sa répartition dans le trou et sa vitesse de détonation par : a) un trou de mine ayant fait canon, b) un pochage du trou à l'emplacement de la charge, c) une simple fissuration de la roche dirigée vers une zone de moindre résistance. La série des trous perforés suivant le tracé du profil à obtenir constitue en elle-même la ligne de moindre résistance sur laquelle se propagera la fissure. Le chargement des trous de prédécoupage devra être effectué à l'aide d'un explosif brisant. L'onde de choc violente d'un tel explosif favorisera la fissuration recherchée, en évitant la possibilité de débourrage. Les charges devront être relativement faibles et réparties d'une façon aussi uniforme que possible tout le long du trou. La méthode s'applique avantageusement à tout tir de mines dont la finalité est l'obtention d'un profil défini, précis et sain. Elle présente également un grand intérêt dans les tirs réalisés à proximité d'ouvrages ou immeubles, auxquels on doit épargner les ébranlements. Pour conclure, quelques exemples illustrent la méthode.

IND. **C 4215** Fiche n° **57.804**

G. E. GREEN et R. J. DALTON. Horizon control of shearer power loaders sensitised pick method. *Le réglage du niveau de coupe des abatteuses-chargeuses par une méthode de sensibilisation de pic.* — **Colliery Guardian,** 1971, mai, p. 228/231, 6 fig.

Dans la conduite automatique des abatteuses-chargeuses, le maintien de la coupe dans la couche peut s'obtenir par un dispositif nucléaire ou par sensibilisation de pic. Celle-ci consiste à fixer, derrière un des pics, un pic qui dépasse les autres de 12 mm et est tenu par un support qui s'infléchit légèrement sous l'action d'une résistance anormale due à la pénétration dans le toit, le mur ou une intercalation de la couche. L'infléchissement réduit la distance qui sépare d'un circuit électronique voisin, d'où résultent une impulsion proportionnelle à la force agissant sur le pic et une transmission par vannes électro-hydrauliques au mécanisme commandant et corrigeant la position du tambour coupant. L'article décrit le dispositif, explique son fonctionnement et relate les essais effectués au charbonnage de Cotgrave, Nottinghamshire, essais qui ont conduit à quelques modifications de détails de l'appareillage. Il indique les développements futurs de la méthode qui paraît donner toute satisfaction.

IND. **C 4220** Fiche n° **57.919**

J. BOCSANCZY et K. SZOKBE. Possibilités d'emploi du rabotage du charbon en Hongrie. — **Publications de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** 1970, n° 13, p. 61/65.

Les auteurs traitent des problèmes théoriques du rabotage du charbon et indiquent les domaines où des recherches théoriques ultérieures sont encore nécessaires concernant les recherches de mécanique qui elles n'ont trait encore qu'au cas d'un rabot intégré au soutènement à bouclier. Ils suggèrent l'exécution des recherches théoriques et des essais dans le domaine de la technique d'abattage et de la technologie d'exploitation. Ils procèdent à une appréciation des résultats de principe obtenus au cours des essais exécutés jusqu'à l'introduction du rabotage. Ils indiquent le besoin probable en rabots au cours des trois prochaines années à partir d'une évaluation faite en collaboration avec les charbonnages. En prenant en considération la possibilité de la vente du charbon, ils prennent position pour le développement ultérieur du rabotage du charbon.

Résumé de la revue.

IND. **C 44** Fiche n° **57.802**

R.L. DIXON et E.P. WORDEN. Design and application of rolling cutters for raise and tunnel boring. *La construction et l'application de rouleaux coupants pour le creusement des montages et des tunnels.* — **Mining Congress Journal,** 1971, avril, p. 40/48, 12 fig.

Le système de creusement mécanique des montages et tunnels dit « rotary », utilisant des rouleaux coupants, est appliqué à des roches qui peuvent atteindre une grande dureté. Le type de rouleau doit toutefois être choisi d'après le degré de dureté : à disque, à rainures, à dents, à insertions d'alliages durs, ces derniers pour roches très dures et abrasives. L'article étudie la géométrie des rouleaux et leurs dimensions que l'on tend à augmenter de plus en plus. Il étudie également les paliers de rouleaux et les différents éléments

de la construction, nombre de rouleaux et espacement, lubrification, méthodes de montage, refroidissement, abattement des poussières. On insiste sur l'importance, au point de vue du rendement du creusement par le système rotary, particulièrement en roches dures, d'opérer sur des surfaces bien nettoyées.

IND. **C 44** Fiche n° **57.956**

F.W. PAURAT. Tunnelauffahrung mit Teilschnittmaschinen. *Creusement de tunnels par des machines de creusement à attaque ponctuelle.* — **Glückauf,** 1971, 10 juin, p. 443/446, 5 fig.

Pour le creusement des tunnels — routiers et ferroviaires — de grand diamètre, en fin 1970, on ne disposait pas encore de machines à attaque partielle permettant d'atteindre tous les points de la section de creusement ou seulement la zone de couronne de celle-ci. Dans plusieurs cas, on recourut aux machines à creuser les voies telles qu'on les connaît dans les mines, pour attaquer les couronnes par coupes partielles multiples. En combinant la pelle hydraulique équipée de flèches spéciales et de bras de coupe, la firme Paurat réussit à mettre sur le marché des équipements capables d'effectuer une attaque de la roche jusqu'à 11 m au-dessus du niveau du sol. C'est à l'occasion du creusement du tunnel ferroviaire Rome-Florence qu'on expérimenta, pour la première fois, de tels engins. L'auteur décrit en outre un soutènement provisoire sous forme de corps cylindriques, soit en matière souple, soit comme coussins d'air, s'étendant sur toute la couronne et destinés à protéger la machine. Principalement avec des toits de mauvaise qualité, ce dispositif permit d'accroître le temps d'utilisation de la machine, le soutènement provisoire à front étant supprimé et le soutènement définitif placé derrière la machine.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN. SOUTENEMENT.

IND. **D 10** Fiche n° **57.849**

G. EVERLING et D. DREYER. Die Ergebnisse der dem I.B.G. (Internationales Büro für Gebirgsmechanik) vorgetragenen wissenschaftlichen Arbeiten über die Festigkeit von Gestein und Gebirge im Laufe der letzten 10 Jahren. *Les résultats des travaux scientifiques sur la résistance des roches et des terrains, projetés par l'I.B.G. au cours des 10 dernières années.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 29/65, 23 fig.

Ces travaux concernent les domaines ci-après : 1. Théories de la rupture et hypothèses de limites relatives aux roches (27 réf.). 2. Méthodes de mesures de la résistance des roches (25 réf.). 3. Résultats de mesures de la résistance des roches, effectuées au laboratoire (58 réf.). 4. Influences particulières (22 réf.). 5. Extension aux épreuves de compression triaxiale au laboratoire (49 réf.). 6. Influence du temps (durée d'application des efforts), comportement rhéologique (23 réf.). 7. Formes de rupture, propagation et extension des fissures, comportement des fragments rompus (58 réf.). 8. Méthode de mesures in situ; résultats de ces mesures (101 réf.). 9. Considérations sur les cassures, fissures et joints dans les terrains (50 réf.). 10. Exemples donnés en vue d'appliquer dans la pratique les résultats des mesures de la résistance faites au fond et à la surface. 11. Classification des types de terrains. 12. Questions posées dans le cadre du thème « Propriétés résistantes des roches ». 12. Thèmes à discuter. En fait, le présent exposé constitue le rapport général de synthèse du thème « Résistance des roches et terrain ».

Biblio. 413 réf.

IND. **D 11** Fiche n° **57.851**

A.N. STAVROGIN. Bedingungen der Grenzzustände und Verformungen des Gebirges. *Conditions des états limites et des déformations des terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 77/86, 4 fig.

Les conditions des états limites solide et élastique, dans un large intervalle des états de contrainte, sont décrites à l'aide d'équations exponentielles; en tant que cas extrêmes, ces conditions, dans le domaine de fissuration, se décrivent au moyen des contraintes normales et, dans le domaine du cisaillement, au moyen des contraintes maximales de résistance théorique. La zone de destruction des roches par fissuration est caractérisée par l'absence de déformations résiduelles, ce qui s'explique par le chevauchement des limites de résistance et d'élasticité. Les deux conditions d'états limites exposées par l'auteur contiennent quatre constantes de la roche que l'on peut déterminer expérimentalement, soit par une épreuve de compression uniaxiale, soit par des essais avec pression latérale. Moyennant les hypothèses admises, ces deux conditions permettent de déterminer la résistance à la fissuration, par voie de calcul, sans devoir recourir aux essais correspondants. La déformation des matériaux rocheux est accompagnée de manifestations d'extension dans l'espace par production d'un système de microfissures. La relation fonctionnelle entre cette extension et la nature de l'état de contrainte accuse, pour chaque roche, un maximum caractérisé, qui se produit lors d'un état de contrainte sous compression asymétrique. Aussi longtemps que le processus de déformation s'accompagne d'une extension de la zone influencée, la surface de cisaillement ne coïncide pas avec les surfaces

d'action des contraintes maximales de déplacement latéral. Le coefficient de la déformation résiduelle transversale dépend de la grandeur caractéristique C; les conditions préalables aux états limites élastiques et solides se situent dans le tronçon de la courbe enveloppe des cercles principaux de Mohr, là où l'angle de frottement interne diffère de O. Au fur et à mesure que l'angle de frottement interne se rapproche de O, c'est-à-dire où commence la congruence entre surface de cisaillement et surfaces d'action des contraintes maximales de déplacement latéral, le coefficient de déformation résiduelle transversale tend vers la valeur de 0,5 et l'effet de l'extension dans l'espace disparaît pratiquement. Dans ce cas, les propriétés du matériau varient selon le modèle d'un corps plastique compact.

Biblio. 13 réf.

IND. **D 120** — Fiche n° **57.852**

H.K. HELFRICH. Festigkeit von Gestein und Gebirge. *Résistance des roches et des terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik**, 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 87/93, 4 fig.

De cet exposé, on peut tirer les conclusions ci-après : 1) L'établissement d'une carte géologique détaillée constitue la condition préalable à la détermination de la résistance des massifs rocheux. 2) La méthode Hansagi appliquée à des éprouvettes de roches sédimentaires stratifiées, dont l'axe est perpendiculaire au plan de stratification, a fourni des constantes valables pour une compression orientée selon l'axe de la carotte et celles-ci permettent une détermination semi-quantitative de la résistance des roches dans des cas effectifs. 3) Cette méthode ne tient pas compte de tous les facteurs qui exercent une influence sur la résistance des roches. Compte tenu de cela, pour les résultats on tient compte d'un facteur de sécurité. 4) On comprend dès lors aisément que le relevé et la prise en considération de tous les facteurs qui influencent la résistance des terrains et qui en particulier ont des conséquences pratiques et économiques sont l'objet de tous les efforts. 5) Les épreuves sur la résistance des roches montrent que celle-ci n'est pas une constante mais qu'elle varie en fonction d'influences minières; aussi l'étude de ces influences s'avère-t-elle être un des objectifs les plus importants des recherches en mécanique des roches.

Biblio. 12 réf.

IND. **D 120** — Fiche n° **57.854**

H.G. DENKHAUS et Z.T. BIENIAWSKI. Festigkeit von Gestein und Gebirge. *Résistance de la roche et des terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik**, 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 109/121, 9 fig.

La détermination du comportement à la résistance et à la déformation des roches et des terrains revêt un intérêt capital pour la mécanique des roches. Les auteurs le démontrent en exposant les aspects ci-après de la question : 1. Introduction. 2. Paramètres ou facteurs d'influence. 3. Résistance de la roche. 31. Définition du terme « roche ». 32. Système à axes multiples de l'état de contrainte. 33. Mécanisme de la rupture du type fragile. 34. Résistance à sec différente de la résistance « humide ». 35. Anisotropie de résistance. 4. Résistance des terrains. 41. Définition du terme « terrains ». 42. Influence des dimensions et de la forme des éprouvettes. 43. Résistance du charbon en tant que roche. 44. Résistance de la norite. 5. Classification des roches et des terrains.

Biblio. 12 réf.

IND. **D 121** — Fiche n° **57.862**

C. FAIRHURST, J.A. HUDSON et W.R. WAWERSIK. Die Mechanik und Verformung und Bruch von Gesteinsproben im Labormaßstab. *La mécanique, la déformation et la rupture d'éprouvettes de roches, à l'échelle du laboratoire.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik**, 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 206/225, 19 fig.

Points-clés exposés : 1. Théories sur la rupture des roches. 2. Etudes expérimentales : 21. Influence du système d'épreuve sur la rupture. 22. Essais de rupture d'éprouvettes à la presse. 23. Essais de rupture par traction. 24. Discussion des résultats expérimentaux. 25. Valeurs des rapports entre résistance à la compression et résistance à la traction. 26. Contraintes de tractions effectives. 27. Epreuves indirectes. 28. Modèle statistique pour la résistance. 29. Remarques générales. 210. Rupture dynamique. *Conclusion.* Les diverses théories élaborées à ce jour sur la rupture destructive des roches, en particulier celle de Griffith et celle de Mc Clintock-Walsh modifiée, ne donnent guère satisfaction pour décrire le comportement à la rupture. En vue d'élargir le domaine de validité des théories, il importerait que celles-ci considèrent davantage la différence existant entre l'amorce de la rupture et la rupture de l'ensemble d'après la structure. Par ailleurs, on devrait tenir compte, dans chaque cas, de l'influence exercée sur la production de la rupture par des inhomogénéités statistiquement réparties au sein de la roche.

Biblio. 14 réf.

IND. **D 122** — Fiche n° **57.797**

P.B. ATTEWELL et J.B. BODEN. Development of stability ratios for tunnels driven in clay. *Le développement des rapports de stabilité dans les tunnels creusés dans l'argile.* — **Tunnels and Tunnelling**, 1971, mai-juin, p. 195/198, 2 fig.

Le creusement de tunnels dans l'argile donne lieu à des intrusions à la fois par le front de taille et par les parois latérales non garnies de leur revêtement provisoire ou définitif. Des expériences ont essayé de déterminer leur importance par rapport au coefficient de résistance au cisaillement de l'argile et à la profondeur du tunnel en dessous de la surface, les terrains créant une pression au-dessus de l'excavation. La surface exposée et le temps interviennent dans les effets. Des expériences de laboratoire ont été entreprises en 1967 et ont été poursuivies depuis avec un appareillage d'essai d'échantillons contenus dans une cellule d'extrusion et les instruments de mesure nécessaires. Le comportement de l'eau d'imprégnation de l'argile varie suivant la pression et la nature de l'échantillon. Les essais montrent que l'extrusion se produit par une combinaison de la déformation plastique sous pression et du cisaillement semi-fragile. D'autres conclusions sont tirées des expériences qui sont poursuivies dans le but de fixer certaines données d'application pratique au creusement des tunnels en argile.

IND. **D 122** Fiche n° **57.857**

J. HOUSKA. Beitrag zu den Spaltzugversuchen an Gesteinen. *Contribution aux essais de fracturation des roches par traction.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 137/148, 11 fig.

Au cours des dernières années, de nombreux chercheurs accordèrent une attention spéciale à un aspect spécifique de la mécanique des roches, à savoir : la résistance à la traction des roches et les méthodes de sa détermination. Parmi les nombreuses méthodes connues, le I.B.G. (Internationales Büro für Gebirgsmechanik) a recommandé, au cours de ses sessions internationales de 1963 et 1964, les deux suivantes en vue de leur normalisation : 1) l'essai de rupture par traction de l'éprouvette standardisée; 2) l'essai de flexion symétrique par rapport aux axes de disques de roches en vue d'en déterminer la résistance à la flexion. Tout récemment, certains chercheurs ont formulé, à l'égard de la méthode d'essai par traction, certaines critiques sur les plans tant de la théorie que de l'expérience. L'auteur suggère certaines modifications à apporter à la méthode de traction en vue d'en améliorer la précision, la fiabilité et la reproductibilité.

Biblio. 19 réf.

IND. **D 123** Fiche n° **57.861**

K.H. HOEFER et P. KNOLL. Untersuchungen zum Mechanismus der Kriechverformung von Carnallitit und praktische Anwendungen. *Etudes du mécanisme de la déformation au fluage de la carnallitite et applications pratiques de celles-ci.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 194/205, 2pl., 14 fig.

Les auteurs montrent comment et pourquoi le comportement non élastique des piliers de carnallitite devrait être étudié de plus près pour diverses conditions de charge et, d'une manière connexe, ils formulent des hypothèses sur le mécanisme de déformation de la roche en question par fluage. *Sommaire :* 1. Description analytique de la déformation par fluage. 2. La dérivation des fonctions traduisant mathématiquement le phénomène de fluage. 3. Le mécanisme de la déformation par fluage. 4. Epreuves expérimentales de la validité des interprétations théoriques avancées. 5. Confirmation, dans la pratique minière, de la validité des résultats récoltés au laboratoire.

Biblio. 16 réf.

IND. **D 13** Fiche n° **57.873**

J. ZNANSKI. Simulierung der dynamischen Bedingungen des Gebirges bei Spannungsschlägen im Labor und unter Tage. *Simulation des conditions dynamiques des roches lors des coups de charge au laboratoire et au fond.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 369/381, 16 fig.

La construction de tout modèle simulant les coups de charge de terrains, et en particulier du toit, doit schématiquement — selon les circonstances locales — se situer entre les deux types extrêmes de toit ci-après : a) Toit caractérisé par un bas-toit relativement peu épais, constitué de bancs relativement peu résistants et peu réguliers, affecté de cassures régulièrement espacées qui en déterminent le débit en blocs relativement volumineux dont la pression exercée sur la couche avant le foudroyage, est irrégulièrement répartie. La pression de la poutre monolithe que constitue le toit — qui se concentre en bordure du massif de charbon — atteint une valeur d'autant plus élevée et avoisine d'autant plus la portance maximale du soutènement que la tendance à la déformation de la couche est plus faible. b) Toit de structure identique à celle décrite ci-dessus mais qui, dès que le toit est découvert, c'est-à-dire en principe dès le début de la pose du soutènement, présente déjà des éboulements locaux de toit, ce qui a pour conséquence de créer une pression concentrée, soudainement appliquée, le long de la ligne de cassure du toit, au droit du front du massif de charbon.

IND. **D 21** Fiche n° **57.880**

G. BRAUENER. Der Spannungszustand körniger Medien in steilstehenden Hohlräumen. *L'état de contrainte de milieux granulaires remplissant des vides miniers disposés en dressant.* — **Internationales Büro für Ge-**

birgsmechanik, 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 501/506, 4 fig.

Dans les terrains houillers, les discontinuités les plus importantes sont constituées par les surfaces de séparation de la couche et de ses épontes. L'influence exercée par de tels joints de contact sur les conditions de contraintes et de déformations n'a pu jusqu'à présent être déterminée analytiquement que dans un nombre réduit de cas. Une telle éventualité se matérialise lorsqu'on peut considérer le matériau de remblayage de l'arrière-taille comme milieu granulaire et lorsqu'il ne se trouve pas soumis à des efforts dus uniquement à son propre poids. A cet effet, l'auteur développe une solution bidimensionnelle du problème; celle-ci se base sur l'équation de Coulomb-Mohr et conduit aux résultats par voie analytique. Toutefois, les précisions relatives au degré d'utilisation du frottement, de même qu'à la flexibilité des parois de l'espace contenant, doivent être récoltées expérimentalement. Pour le cas des remblais couramment utilisés dans les charbonnages de la Ruhr et des éléments compressibles d'un soutènement, l'auteur fournit des expressions de la valeur des composantes des contraintes. De telles données permettent de procéder à un choix judicieux du soutènement et à l'établissement rationnel de ses dimensions.

IND. **D 221** Fiche n° **57.884**

W. GIMM et K.H. HOEFER. Schlussfolgerungen aus gebirgsmechanischen Erkenntnissen für die Konstruktion und Standfestigkeit von untertätigen Hohlräumen. *Conclusions relatives à la construction et à la stabilité des excavations souterraines découlant des connaissances de la mécanique des roches.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 581/609, 14 fig.

Rapport général de synthèse du thème IV. Les chapitres sont groupés comme suit : 1. Introduction et aperçu général de la question. 2. Problèmes de résistance des roches et de stabilité des ouvrages miniers qui se posent lors de l'exploitation. 21. Au cours d'une exploitation selon la méthode des chambres et piliers. 22. Au cours d'une exploitation qui ne dépile qu'une partie du gisement. 23. Exploitation par longues tailles. 3. Stabilité et maintien à section des voies. 31. Voies d'exploitation et conduite des tailles. 4. Stabilité des excavations et ouvrages creusés au rocher. 41. Excavations souterraines : bouveaux, tunnels, galeries à flanc de coteau, cavernes. 42. Excavations à ciel ouvert : talus, pentes et fondations de barrages. 5. Processus limites ressortisant à la mécanique des roches et présentant un caractère dynamique. 51. Coups de charge des terrains et coups de toit. 52. Stabilité et ébranlement des massifs rocheux; tirs à l'explosif. 6. Nouveaux problèmes et aperçu sur le futur.

Biblio. 129 réf.

IND. **D 221** Fiche n° **57.890**

L. KAPOLYI. Untersuchung der Bewegungsfelder um die Baue. *Etude des zones de terrains en mouvement autour des ouvrages miniers.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipjzig, 1968, 27/31 octobre, p. 668/675, 6 fig.

En vue de prouver pratiquement l'interaction entre soutènement et manteau de roche qui entoure la galerie, l'auteur procéda à des mesures physiques et géophysiques, d'un part, pour éprouver la validité de mesures in situ des déformations et des déplacements dans la zone influencée des terrains autour de la voie et, d'autre part, pour déterminer les caractéristiques de ces mouvements en fonction des propriétés mécaniques des roches et des facteurs dépendant du temps. D'abord, il expose brièvement les hypothèses qu'il admet en l'occurrence relativement à l'état de contrainte des terrains, au comportement élastique et rhéologique de la roche et aux paramètres physiques de celui-ci. Puis, à partir de ces hypothèses, il étudie quelles sont les méthodes physiques et géophysiques qui permettent d'enregistrer certains paramètres adéquats aptes à décrire les variations de mouvement qui s'opèrent au sein de la zone entourant la galerie. Parmi ces méthodes de mesures sont analysées, du point de vue critique, les suivantes : 1) mesures séismiques, 2) mesures électriques, 3) mesures radiométriques, 4) mesures mécaniques.

IND. **D 221** Fiche n° **57.894**

L. MUELLER. Der Einfluss von Klüftung und Schlichtung auf die Trompeter-Wiesmannsche Zone. *L'influence de la fissuration et de la stratification sur la zone de Trompeter-Wiesmann.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 709/723, 12 fig.

La zone de Trompeter-Wiesmann suit, dans ses modifications de forme, la limite entre la zone élastique et la zone « fluable » (usuellement appelée zone plastique) du comportement des terrains. Les représentations analytiques actuelles de ce comportement ne sont valables que pour un milieu continu isotrope. Dans un milieu anisotrope, la limite de fluage subit de sensibles dimunutions dans certaines directions, conditionnées par les joints et fissures. Si l'on tient compte de ces diminutions (qui par exemple s'observent dans la méthode dite des « indices de résistance » de Müller et Pacher, développée occasionnellement à partir des résultats des recherches de Neumühl et qui furent confirmés par l'analyse statistique des résultats d'essais de modèle à un et à deux axes de compression), on obtient également, pour l'état de contrainte de Heine (indice de pression transversale $\lambda = 1$), des zones en forme de « langues » caractérisées par une aptitude au fluage très élevée. L'orientation de celles-ci

dépend essentiellement de la position des surfaces de joints par rapport à l'axe de la galerie. Pour des états de contrainte caractérisés par $\lambda < 1$, ces zones peuvent être sus-jacentes aux zones plastiques de Kastner ou s'insérer en sandwich entre elles et les équilibrer.

Biblio. 9 réf.

IND. **D 2220** Fiche n° **57.858**

J.L. SERAFIM et M. GUERREIRO. In situ Versuche über die Verformbarkeit von Felsmassen. *Essais in situ de déformabilité de massifs rocheux.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 149/172, 11 fig.

Les auteurs montrent la nécessité, lors de la construction d'un barrage en béton, d'une part, de connaître les caractéristiques mécaniques des roches d'assise du barrage et, d'autre part, de pouvoir juger — d'une manière très détaillée — des conditions de sécurité et de stabilité du barrage et de sa fondation, l'ensemble étant considéré comme une unité inséparable. Ils font part des conditions préalables qui revêtent une importance particulière pour l'exécution in situ des essais de déformabilité. Ils exposent certains aspects de la méthode qu'ils appliquèrent personnellement et ils énumèrent certains points de vue de la préparation du programme des essais et de l'exécution de ceux-ci. Parmi les résultats récents les plus importants, ils mentionnent : 1) A l'occasion de la construction d'un barrage au sujet duquel ils purent se conformer rigoureusement au programme des essais, ils procédèrent à une analyse minutieuse des données relevées, ce qui leur permit de déterminer la variation du module d'élasticité de la roche tout le long de la surface de fondation. 2) L'étude du comportement particulier du massif rocheux après l'introduction de la relaxation fit apparaître, sur le diagramme, une montée abrupte de la déformation en fonction de la pression. 3) A partir des essais de déformabilité in situ, ils établirent des valeurs pour les coefficients d'allongement latéral. De telles observations fournissent des preuves de l'anisotropie des massifs rocheux, et des roches rendues apparentes, tant par des épreuves in situ qu'au laboratoire. Pour terminer, on donne certaines données résultant de l'analyse de ces recherches, opérée à la lumière de la théorie de l'élasticité par application de l'isotropie transversale.

Biblio. 12 réf.

IND. **D 2220** Fiche n° **57.866**

V. SIBEK et E. TINCELIN. Rapport général de synthèse du thème II. « Mesures de mouvements, déformations et contraintes des roches ». — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 285/303, 18 fig.

Si les mouvements et les déformations des terrains — ou de parties de ceux-ci — peuvent être observés et mesurés par des méthodes directes, les contraintes et leurs variations ne peuvent être déterminées que par voie indirecte. Pour les besoins de leur exposé, les auteurs ont groupé les diverses méthodes de mesures dans les trois catégories ci-après : 1) méthodes classiques ressortissant à la géométrie souterraine et à la topographie minière; 2) méthodes de déformation; 3) méthodes géophysiques. Ils donnent, en les discutant, les caractéristiques et les champs d'application spécifiques de chacune des méthodes décrites.

Biblio. 49 réf.

IND. **D 2220** Fiche n° **57.869**

H.K. HELFRICH. Messungen von Bewegungen, Verformungen und Spannungen im Gebirge. *Mesures de mouvements, déformations et contraintes dans les terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 319/332, 10 fig.

Les exemples exposés illustrent les méthodes de mesure des contraintes, des déformations et des déplacements et prouvent que des mesures in situ ressortissant à la mécanique des roches, effectuées d'une manière systématique et méthodique telle qu'on le pratique aux mines de la Boliden A.G., peuvent apporter à l'exploitation minière des indications très utiles au point de vue de la planification, de la sécurité et de la stabilité des excavations minières et talus. Ces méthodes de mesure doivent de toute évidence être appropriées aux objets et aux buts poursuivis et, de plus, s'adapter chaque fois aux conditions locales. Pouvoir mesurer directement est un atout qui n'est pas à négliger. La mesure des déformations offre à cet égard tous les avantages; ce sont les déformations qui sont à l'origine des mouvements du terrain et ceux-ci varient localement en fonction du temps. Aussi la mesure in situ des déformations doit-elle figurer en première place dans un programme méthodique de recherche de mécanique des roches. Associées aux techniques de travail et d'analyse géologiques ainsi qu'aux études de laboratoire, de telles mesures constituent les fondements d'une mécanique des roches rationnellement et efficacement appliquée. Toutefois, en plus de celles-ci, dans un avenir plus ou moins proche, il faudra également procéder d'une manière courante aux mesures directes des contraintes.

Biblio. 23 réf.

IND. **D 2225** Fiche n° **57.868**

H.G. DENKHAUS et E.R. LEEMANN. Messungen der Bewegungen, Verformungen und Spannungen im Gebirge. *Mesures des mouvements, déformations et contraintes dans les terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 311/318, 7 fig.

Après avoir brièvement retracé l'historique de la technique des mesures des contraintes et des déformations au sein des roches et des terrains et relaté les divers points de vue qui prévalent à cet égard, les auteurs exposent les différentes méthodes couramment appliquées de nos jours. Ils mentionnent les principaux appareillages auxquels on recourt habituellement et en donnent le champ d'application propre. Sont ainsi décrites en détail et judicieusement analysées quant à leur fonctionnement et à leur mode d'emploi dans les trous de sonde : 1) La sonde « doorstopper » du CSIR. 2) La sonde triaxiale du CSIR. 3) La sonde LVDT du CSIR.

Biblio. 15 réf.

IND. **D 41** Fiche n° **57.889**

L. KAPOLYI. Untersuchung des Bewegungsfeldes um den Strebbau. *Etude de la zone des terrains en mouvement autour de la taille.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 659/667, 19 pl., 37 fig.

A partir des résultats, d'une part, d'essais de modèle (du type stochastique) de taille avec soutènement par étançons métalliques individuels et, d'autre part, de mesures directes au fond, l'auteur tire les conclusions ci-après relatives au mode de soutènement : 1) La technologie de la pose et l'étançon individuel posé avec faible charge initiale représentent en réalité tous deux, des systèmes de soutènement passifs qui ne peuvent s'opposer efficacement à la convergence. Il n'est donc pas possible, de cette manière, d'exercer un contrôle valable du toit. 2) Il est très avantageux de pouvoir travailler avec de petites surfaces de toit simultanément découvertes; à cet égard, le soutènement mécanisé est nettement plus favorable que tout autre soutènement. 3. Il résulte du facteur temps (t) correspondant à la vitesse d'exploitation, qu'une faible valeur de t semble au mieux favorable au soutènement. En ce qui concerne le contenu rhéologique de t, le déroulement dans le temps des déplacements transversaux de terrains et les qualités physico-mécaniques des roches, dans une zone déterminée, constituent une « unité de mécanique des roches » qui peut être influencée par le soutènement et qui, en conséquence, doit être prise en considération lors de la planification des systèmes de soutènement. 4. De ce qui précède, il résulte : plus grande est la vitesse d'exploitation x/t, plus favorables sont l'allure de la convergence et, par là, la sollicitation du soutènement.

IND. **D 433** Fiche n° **57.895**

C. CHAMBON et J.P. JOSIEN. Untersuchung einer optimalen Einstellung von hydraulischen Einzelstempeln. *Etude de la mise en œuvre optimale d'étançons hydrauliques individuels.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 724/729, 7 fig.

Au cours de ces dernières années, les Charbonnages de France ont procédé à de nombreux essais en vue de comparer le comportement du toit dans les longues tailles en fonction du type d'étançons individuels utilisés et de leur architecture. Ces essais ont fait apparaître la nette supériorité de l'étançon hydraulique sur les types d'étançons à frottement. Ceci s'explique dans la réalité par la plus grande homogénéité de leur portance et par la très grande susceptibilité des toits vis-à-vis de toutes irrégularités de cette portance de l'étançon. Des récentes expériences ont eu comme objectif d'étudier les données caractéristiques optimales pour la mise en œuvre des étançons hydrauliques dans les longues tailles mécanisées, entre autres la charge initiale à la pose et la charge coulissante. Ces deux éléments revêtent un intérêt primordial tant pour le constructeur que pour l'exploitant. Pour terminer, les auteurs discutent des résultats récoltés avec ce type de soutènement dans quatre tailles du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

IND. **D 60** Fiche n° **57.888**

O. JACOBI. Neue Wege zur Beherrschung des Gebirgsdruckes im Ruhrbergbau. *Nouveaux moyens appliqués dans les mines de la Ruhr pour contrôler les pressions de terrains.* — **Internationales Büro für Gebirgsmechanik,** 10. Ländertreffen, Leipzig, 1968, 27/31 octobre, p. 645/658, 4 pl., 20 fig.

Dans le cadre de ses recherches, la « Forschungsstelle für Grubenausbau und Gebirgsmechanik » a mis au point un soutènement mécanisé (4 étançons hydrauliques groupés en pile) pour longue taille, commandé pneumatiquement. L'objectif est que le soutènement progresse automatiquement par petits « pas » d'avancement afin de suivre d'aussi près que possible le front de taille au fur et à mesure du dépilage et ainsi réduire la largeur de la bande de toit découvert. En vue d'absorber la composante horizontale de la poussée exercée par les matériaux foudroyés en direction du front, chaque pile (ou châssis) de soutènement est munie d'un bouclier de forme arquée. L'auteur expose les essais de modèle et autres que le développement de ce nouveau type de soutènement à nécessités. Les résultats acquis à ce jour sont satisfaisants.

Biblio. 62 réf.

IND. **D 61** Fiche n° **57.958**

E. BRINKMANN et G. EVERLING. Zur Frage der Streckensicherung mit Holzkästen. *Contribution à la protection des voies par des piles de bois.* — **Glückauf,** 1971, 10 juin, p. 449/451, 2 fig.

Comparaison du bois et de l'anhydrite en tant

que matériau des piles ou piliers érigés en bordure des voies d'exploitation. Compressibilité ou rigidité - Maintien des performances de résistance dans le temps - Efficacité du point de vue de la tenue et du maintien en état des voies - Comportement à la durée des piles de bois constituées de blocs en chêne ou en résineux. Evolution de la charge portante de la pile, charge maximale d'écrasement maximal, convergence, fracturation du toit, poinçonnage du mur et apparition du fluage - Principes orientant le choix, soit des piles de bois, soit des pilers de bois. Dimensions et dispositions particulières. Essences de bois. Champ et conditions d'application des divers types.

Biblio. 8 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **57.829**

B.N. WITTAKER et D.R. HODGKINSON. Reinforcement of weak strata. *Consolidation de bancs de terrains peu résistants.* — **The Mining Engineer,** 1971, juin, p. 595/609 (avec discussion), 7 fig.

Les auteurs passent en revue et discutent les modes de formation, les types de rupture et de cassure, ainsi que les méthodes courantes de traitement des bancs déliteux et friables; en l'occurrence, ils se réfèrent particulièrement à l'application des techniques habituelles de consolidation des fronts de taille et des parois de galerie. Ils analysent les facteurs qui exercent une influence sur l'efficacité de la consolidation par injection des roches tendres et fracturées et ils utilisent les résultats qu'ils ont récoltés au cours de leurs expériences de laboratoires pour démontrer l'intérêt et l'importance de telles mesures de traitement. Ils commentent les résultats d'essais de consolidations de terrains effectués au fond en vue d'accroître la portance permanente du soutènement de voies en couches.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 53** Fiche n° **57.981**

P. DELOGNE et R. LIEGEOIS. Le rayonnement d'une interruption du conducteur extérieur d'un câble coaxial. — **CNET (Annales des Télécommunications),** 1971, mars/avril, p. 85/100, 9 fig.

En vue d'application à des transmissions en milieu souterrain, les auteurs étudient le rayonnement d'une courte interruption du conducteur extérieur d'un câble coaxial, ou fente annulaire. Ils déterminent l'effet d'une telle coupure sur la propagation dans le câble et établissent comment la puissance sortant par l'interruption se répartit entre une onde rayonnée et deux ondes guidées à l'extérieur du câble. Ils montrent l'importance de ces ondes guidées. I. Introduction. I.1 Position du problème; I.2 Méthode de résolution. II. Résolution du problème extérieur. II.1 Position du problème; II.2 Première méthode de résolution; II.3. Deuxième méthode de résolution. III. Résolution du problème intérieur. III.1. Position du problème; III.2. Fonction de Green; III.3. Détermination de la fonction de Green; III.4. Expression du champ magnétique. IV. Raccordement des deux solutions. V. Solution. V.1. Ondes à l'intérieur du câble; V.2. Onde rayonnée; V.3. Onde guidée. VI. Résultats théoriques. Discussion VI.1. Influence de la longueur de l'interruption; VI.2. Influence du rapport de la longueur en espace libre à celle du mode guidé à l'extérieur du câble; VI.3. Influence de la fréquence. VII. Vérification expérimentale. VII.1. Généralités; VII.2. Difficulté des mesures; VII.3. Méthode de mesures; VII.4. Résultats. VIII. Conclusions.

Biblio. 6 réf.

Résumé de la revue.

IND. **E 6** Fiche n° **57.823**

J. STAMS. Schienenzwangsgeführte Flurfördermittel. *Moyens de transport au sol à rails de roulage et de contrainte.* — **Glückauf,** 1971, 27 mai, p. 399/405, 11 fig.

Les moyens de roulage sur rails posés au sol et comportant des dispositifs de guidage contraint, actuellement disponibles sur le marché allemand, se classent comme suit : A) Véhicules isolés ou rames de véhicules, tractés par câble mû par un treuil fixe, par ex. : le Streckenkuli de Scharf, la voie étroite Becobahn de Becorit, le Bullitruck de Krampe. B) Les véhicules automoteurs — circulant isolés ou en rames — constitués d'un locotracteur (diesel ou électrique à trolley), ainsi que le moteur linéaire Scharf. Pour chacun de ces types d'équipement, l'auteur décrit brièvement : les caractéristiques de la construction (principe, système de guidage et de contrainte des véhicules et du câble tracteur, système de freinage, systèmes automatiques de sécurité en cas de rupture du câble, etc.), les caractéristiques d'utilisation (champ d'application, capacité des véhicules, effort au crochet, vitesse, capacité horaire, etc). Le choix par l'exploitant du moyen de transport au sol du type en question, tant en ce qui concerne le type que le constructeur, doit en premier lieu être adapté à la capacité de transport désirée. Par ailleurs, il doit d'une part, tenir compte, des conditions locales des voies, par ex. : forme de la section, pente, pression des terrains, qualité du daigne, etc. et, d'autre part, s'intégrer harmonieusement dans le réseau de transport existant, en ne nécessitant que le minimum — et de la manière la plus simple possible — de points de transfert ou d'emballage des charges. Malgré leurs dépenses de premier établissement relativement élevées, les moyens de

transport par voie au sol à rails de contrainte exigent des frais d'exploitation moindres que les monorails suspendus au toit : a) lorsque la capacité plus grande des premiers peut aboutir à une économie de journées de transport; b) lorsque leur utilisation reste limitée à des voies à sol compact non sujet au soufflage. A l'aide de deux exemples d'application réalisés au puits Emil Mayrisch, l'auteur discute de la proportion qui devrait exister entre dépenses de premier établissement et frais d'exploitation pour qu'un système soit plus avantageux que l'autre.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 123 Fiche n° **57.949**

J. VOSS et G. SCHNITTERS. Klimavorausberechnung für sonderbewetterte Grubenbaue und Tunnel. *Prévisions de débit d'air pour travaux souterrains à aérage secondaire et pour tunnels.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1971, juin, p. 109/121, 11 fig.

Les auteurs traitent d'une méthode de calcul a priori de la température et du degré hygrométrique de la ventilation des creusements miniers aérés par canars et des tunnels, développée par la « Forschungsstelle für Grubenbewetterung » et programmée pour calculatrices digitales. Ce programme permet de déterminer les températures et les valeurs climatiques du courant d'air tout le long de son trajet, tant au sein des canars qu'à l'extérieur de ceux-ci, en tenant compte des multiples grandeurs d'influence. Parmi celles-ci, on dénombre les débits, la température des roches, le diamètre de la longueur et le manque d'étanchéité des canars, la vitesse d'avancement au creusement, la section de la galerie, mais également l'effet des réfrigérateurs du courant d'air, des sources de chaleur et d'humidité, en particulier, machines électriques, produits abattus et parfois même, de l'isolation de la colonne de canars. Les auteurs expliquent comment le programme fut élaboré, n'ébauchant qu'à grands traits son côté mathématique. Par contre, c'est avec plus de détails qu'ils exposent les grandeurs techniques caractéristiques relatives aux échanges et transferts caloriques et surtout à la conductibilité équivalente et au degré hygrométrique, qui furent déterminées expérimentalement à la station de recherche pour la ventilation minière. Ils discutent les résultats obtenus par voie de calcul. Ils donnent des renseignements sur l'influence de la longueur de la partie de voie en cul-de-sac, du réchauffement ou de la réfrigération du courant d'air à divers endroits de son trajet ou des divers degrés hygrométriques sur l'allure de la courbe de la température et du débit du courant d'air. Alors que dans les creusements conventionnels aérés par canars, des réfrigérateurs de 150.000 à 200.000 kcal/h suffisent habituellement, dans les creusements par machines d'attaque totale ou partielle de la section, les capacités nécessitées varient entre 250.000 et 400.000 kcal/h selon la température des roches et les buts visés par la réfrigération. Un de ceux-ci, sur le plan des températures sèches à front, est de ne pas dépasser 28 °C dans les creusements traditionnels et 32 °C dans ceux totalement mécanisés.

Biblio. 10 réf.

IND. F 21 Fiche n° **57.828**

G.C. OLDROYD, H.J. McPHERSON et L.H. MORRIS. Investigations into sudden abnormal emissions of firedamp from the floor strata of the Silkstone Seam at Cortonwood Colliery. *Recherches sur les dégagements soudains anormaux de grisou, provenant des bancs du mur de la couche Silkstone au charbonnage de Cortonwood.* — **The Mining Engineer,** 1971, juin, p. 557/593 (avec discussion), 10 fig.

Les auteurs donnent un compte rendu des recherches effectuées aux charbonnages de Cortonwood sur les dégagements soudains de grisou à partir des bancs du mur d'une couche en exploitation. Ils décrivent la succession stratigraphique des formations du mur de la couche Silkstone et signalent les horizons où les manifestations de dégagement soudain ont atteint l'intensité maximale et que des mesures en sondages leur ont permis de localiser avec précision. Ils ont étudié cinq panneaux de gisement exploité par longues tailles et dans lesquels les émissions de gaz varient du type normal au type soudain le plus virulent. Ils décrivent les conditions qui donnent lieu à un état potentiel de dégagement brusque, particulièrement en soulignant le rôle joué par la perméabilité des roches aux divers niveaux. Ils exposent l'emploi de l'épreuve du sondage en le plaçant en premier lieu sur le plan quantitatif. En vue d'indiquer l'état d'un dégagement potentiel, ils déterminent un indice — sans dimension — N_q, calculé à partir des accroissements mesurés tant de la pression au sein du trou de sonde que de leur débit en gaz.

Biblio. 8 réf.

IND. F 21 Fiche n° **57.950**

G. FLUEGGE. Die Anwendung der Tragtheorie auf den Raum der Zusatzausgasung. *L'application de la théorie dite de la cuvette à la zone de dégagement du grisou additionnel.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1971, juin, p. 122/129, 14 fig.

L'auteur ne vise pas à exposer une nouvelle méthode de calcul préalable du dégazage supplémentaire qui s'ajouterait aux nombreuses qui existent déjà, mais simplement à montrer que les

connaissances découlant de la théorie de la cuvette sont à même de combler la lacune qui subsistait jusqu'ici dans les procédés de calcul a priori du dégagement grisouteux, à savoir : la détermination du degré d'influence des couches voisines. Aux charbonnages de la Rheinelbe Bergbau A.G. et de la Bergbau A.G. Gelsenkirschen, l'application de cette théorie basée sur la concordance de la zone d'affaissement total et de la zone de dégazage total, ainsi que la comparaison du procédé de calcul préalable du dégazage dérivant de cette théorie à ceux proposés par P. Scheelen et par K. Winter, ont confirmé la validité de la théorie de la cuvette. Par ailleurs, celle-ci rend possible l'explication des causes de l'allure du dégazage. En particulier, il faut mentionner la détermination des limites du champ d'action de dégazage total dans la zone d'affaissement total (zone de désorption), de même que la coïncidence en ce qui concerne la zone comprimée et la zone influencée (fissuration). Dans les tailles observées, la théorie de la cuvette a permis d'élucider les manifestations de dégazage qui surviennent à l'approche des limites d'exploitation : lors du déhouillement sous-jacent aux bouveaux, lors du démarrage des tailles, lors des grands avancements d'exploitation, lorsque les deux tailles d'un même panneau progressent l'une vers l'autre, ou à l'occasion d'un accroissement de la production au chantier. L'observation de ces circonstances donne des indications importantes pour la planification, ainsi que pour prévenir ou résoudre les difficultés du dégazage. A l'heure actuelle, on souhaite améliorer les connaissances relatives à l'angle de profil des zones de désorption, de pression et de fissuration, en fonction de la stratigraphie des bancs de roches, de l'inclinaison de la couche, de la vitesse d'exploitation, de la longueur de taille, du laps de temps qui sépare l'exploitation actuelle de la précédente, etc. A cette fin, lorsqu'il existe un collectif suffisamment grand, on prévoit des analyses de variance.

Biblio. 9 réf.

IND. **F 31** Fiche n° **58.026**

P. WOLOWCZYK et D. HEMPEL. Entwicklung und Erprobung einer druckabhängigen automatischen Auslösevorrichtung für Explosionssperren. *Développement et essai d'un dispositif de basculement automatique des auges, dépendant de la pression, pour arrêts-barrages anti-explosion.* — **Neue Bergbautechnik,** 1971, juin, p. 439/447, 10 fig.

Les auteurs décrivent un dispositif qu'ils ont mis au point et qui permet de faire basculer automatiquement les auges (à eau ou à poussière stérile) des arrêts-barrages anti-explosion. Les résultats des essais auxquels ils ont procédé montrent que le système, appliqué aux arrêts-barrages du type conventionnel contre coup de grisou ou de poussière de charbon, s'est confirmé efficace dans les différentes intensités d'explosion. Après six mois d'utilisation dans un charbonnage, à titre expérimental, aucune défaillance du système n'a été observée.

Biblio. : 15 réf.

IND. **F 63** Fiche n° **57.927**

T. BALLA. Gasanalytische Untersuchungen im Bergbau. *Etudes d'analyse de gaz dans les mines.* — **Publications de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** 1970, n° 13, p. 147/151.

L'auteur traite des méthodes d'analyse des composants gazeux de l'atmosphère des mines — présents en permanence ou accidentellement — ainsi que des instruments de mesure. Il expose les exigences formulées par les exploitants de mines en matière d'analyses de gaz et dont il a été tenu compte pour développer des méthodes et des instruments de mesures adéquats. Il retrace brièvement l'évolution et la modernisation des méthodes d'essais intervenues depuis 1952. Il donne un aperçu des analyseurs de gaz basés sur le principe respectivement : 1) de la conductibilité électrique propre à déterminer CO_2 CO, CH_4, H_2S et SO_2; 2) des procédés photométriques et 3) de la méthode chromatographique en phase gazeuse; ces deux dernières s'appliquant à l'azote, à l'oxygène, à l'hydrogène, aux hydrocarbures saturés et non à nombre atomique de C inférieur à 4. Il indique les perspectives du développement ultérieur de la gazométrie.

Biblio. : 15 réf.

H. ENERGIE.

IND. **H 9** Fiche n° **57.985**

J. LAVIGNE et G. MARINELLI. L'énergie géothermique. — **Annales des Mines** (France), 1971, mai, p. 17/24, 4 fig.

Depuis lontemps, l'homme a tenté d'utiliser directement la chaleur de la terre, pour son confort ou pour contribuer à satisfaire ses besoins en énergie. Mais on assiste actuellement à une véritable prospection de cette énergie « géothermique », avec des méthodes qui varient suivant le modèle thermo-dynamique retenu pour expliquer l'existence des gisements. La technique de prospection que nous développons ici est basée sur le principe du transfert de chaleur de la profondeur vers la surface, par circulation convective d'un fluide provenant de l'infiltration des eaux météoriques. Ce phénomène provoque des anomalies du gradient géothermique que l'on s'efforce de localiser et d'interpréter par des méthodes classiques (géophysique, géologie structurale) ou plus spécifiques (pétrologie, géochimie

des eaux, mesures de gradients, etc.). Le prix de revient de l'électricité d'origine géothermique est toujours compétitif et souvent largement. Cet avantage économique explique le développement très important des recherches dans le monde et justifie l'intérêt que des sociétés françaises portent à ces problèmes.

Résumé de la revue.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 44** Fiche n° **57.796**

J. ROBERTS, E. PALMER et J. SMITH. The application of a spiral classifier as an aid to water clarification. *L'application d'un classificateur spirale comme auxiliaire à la clarification de l'eau.* — **Mining and Minerals Engineering,** 1971, mai, p. 12/18, 7 fig.

Le charbonnage de Bickershaw, dans le Nord-Ouest de l'Angleterre, a installé un appareil classificateur en remplacement de tamis pour clarifier l'eau de lavage des fines. Cet appareil dénommé « classificateur spirale Wemco » consiste en un chenal incliné élargi à son extrémité inférieure pour constituer un bassin de décantation. Dans le chenal se trouve un conduit transporteur en spirale qui entraîne et dépose les matières solides au-dessus du niveau liquide de ce bassin, le contrôle de ce niveau étant assuré par une écluse de débordement ajustable. L'alimentation entre dans le bassin à travers le bas de la spirale par une boîte d'entrée donnant un minimum de turbulence. Le débordement du chenal entraîne les particules les plus fines et les plus grosses se déposent. L'article décrit les expériences effectuées avec l'appareil et fournit les résultats. Ils se révèlent financièrement très intéressants, comparés à l'emploi de tamis, malgré un coût d'installation plus élevé.

IND. **I 63** Fiche n° **57.825**

D. LEININGER. Aenderung der Zerfallsneigung verschieden beanspruchten Steinkohlen. *Variation de l'aptitude à la désagrégation de houilles sollicitées de différentes manières.* — **Glückauf,** 1971, 27 mai, p. 418/419, 2 fig.

L'auteur étudie en fait la dégradation de la granulométrie (diminution du % des classés et augmentation du % des fines), au cours des diverses phases de transport, de traitement et de manipulation d'un charbon donné. A titre d'illustration, il analyse les deux aspects ci-après : A) Pour un transport de noix I, la variation : 1) de la surface spécifique (S) des fragments de charbon, exprimée en m^2/kg; 2) le % de classés 80/50 dans l'ensemble; 3) la résistance à l'épreuve standard au tambour et ce, en fonction des différents trajets suivis par le matériau. B) Respectivement pour : a) un charbon gras, b) un charbon à gaz à longue flamme, le nombre (ou indice) caractéristique de résistance E ($E = Z_A/Z_E$, Z_A étant l'aptitude à la casse avant le passage au tambour d'épreuve, Z_B après le passage) et ce, en fonction de la vitesse périphérique du tambour et de la largeur de la fente.

Biblio. 3 réf.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. **J 13** Fiche n° **57.822**

K. SCHMIDTALBERS. Entwicklungsstand des normalspurigen Zugbetriebes im rheinischen Braunkohlenrevier. *Etat de développement du trafic ferroviaire à voie normale dans les mines de lignite rhénanes.* — **Bergbauwissenschaften und Verfahrenstechnik,** 1971, février, p. 37/46, et avril, p. 121/129, 27 fig.

La majeure partie du lignite extrait et des terrains de découverte des mines à ciel ouvert rhénanes est transportée par wagons de grande capacité et locomotives électriques, roulant sur voie ferrée à écartement normal. Dans la première partie de l'exposé, l'auteur décrit l'état de développement actuel du matériel roulant et émet quelques considérations sur le gabarit des locomotives et des charges de wagons; il traite en détail de l'infrastructure de la voie et, en particulier, des méthodes spéciales appliquées pour la fixation des rails aux traverses, pour le soudage des rails entre eux, ainsi que de l'entretien de la voie et des problèmes posés par le ripage de celle-ci. La deuxième partie débute par une courte considération sur les ponts métalliques de voies ferroviaires construits dans ces mines. L'auteur poursuit par l'analyse des prescriptions réglementaires appliquées en matière de trafic ferroviaire; il fournit des indications à ce sujet, ainsi que pour le service d'exploitation. Après un aperçu sur la gestion et le contrôle du trafic, il présente les installations de protection électriques des trains, à savoir : systèmes de signalisation (block système automatique et autres), indication que la voie est libre, postes de manœuvre, blocage de la voie, indication du nombre de trains, équipements téléphoniques. Pour terminer, il fournit certains renseignements relatifs aux coûts d'exploitation et il esquisse les perspectives de l'exploitation par trains à voie normale dans le district minier de la Rhénanie.

Biblio. 20 réf.

K. CARBONISATION.

IND. **K 252** Fiche n° **57.843**

W. RUEHL. Unterridische Grossraumlagerung von gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen. *Stocka-*

ge d'hydrocarbures gazeux et liquides, dans des réservoirs souterrains de grande dimension. — **Erdöl und Kohle - Erdgas - Petrochemie,** 1971, mai, p. 299/309, 22 fig.

A l'heure actuelle, on dénombre aux U.S.A. environ 600 cavernes ou réservoirs souterrains, localisés entre 100 et 1800 m de profondeur, et utilisés pour le stockage de propane, butane, éthylène, propylène et butylène, alors qu'en Europe, on n'en dénombre qu'une soixantaine. Leur volume moyen atteint 50.000 m^3 aux U.S.A. contre 260.000 m^3 en Europe, où ils servent essentiellement à emmagasiner du pétrole brut, du fuel oil et du gaz. En Europe, il est prévu de réaliser, d'ici 1980, de nouveaux stockages afin de disposer alors d'une capacité totale d'environ 50 $Mio.m^3$; alors qu'aux U.S.A. à cette date, ce chiffre ne sera vraisemblablement pas atteint. Des réservoirs souterrains de stockage du gaz — de grande capacité — existant actuellement dans le monde, 320 se localisent au U.S.A. et 21 se répartissent dans 10 pays européens. Alors qu'aux U.S.A. environ 15 % de la consommation totale de gaz est soutirée des réservoirs souterrains, la proportion correspondante n'atteint que 1 % en Europe.

Biblio. 42 réf.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. **M 51** Fiche n° **58.040**

J. BOUQUIAUX et J. GRANDJEAN. Le réseau belge de mesure de pollution atmosphérique par les oxydes de soufre et la fumée. — **Archives Belges de Médecine Sociale, Hygiène, Médecine du Travail et Médecine Légale,** 1969, novembre-décembre, p. 607/621, 5 fig.

Le réseau belge, tel qu'il existe actuellement, comporte environ 140 stations dont une centaine sont installées dans les grandes agglomérations belges. L'appareillage utilisé est très simple et effectue des prélèvements journaliers. Il comporte 8 circuits, commutés automatiquement après 24 heures, chaque matin à 9 heures, le relevé des échantillons n'étant donc effectué qu'une fois par semaine. L'anhydride sulfureux est dosé, par acidimétrie, après oxydation à l'aide d'eau oxygénée, et la fumée est évaluée, sur le filtre de papier qui la retient, par lecture réflectométrique. Les données brutes sont reportées, pour chaque station, sur un formulaire codé qui est transféré sur carte perforée. Les cartes perforées sont centralisées à l'Institut Royal Météorologique et traitées par une calculatrice IBM qui fournit les résultats dans leur présentation définitive. Ceux-ci sont photographiés, imprimés et font l'objet d'une publication mensuelle. Les auteurs présentent quelques-uns des résultats déjà obtenus à ce jour. Ils montrent notamment le parallélisme étroit que présentent les variations des concentrations journalières moyennes en SO_2, et les variations des concentrations journalières moyennes en fumée. Ils présentent, par ailleurs, des résultats relatifs à l'agglomération liégeoise et montrent les différences qui se marquent entre les saisons. Les zones polluées de l'agglomération apparaissent d'une façon marquée sur les cartes.

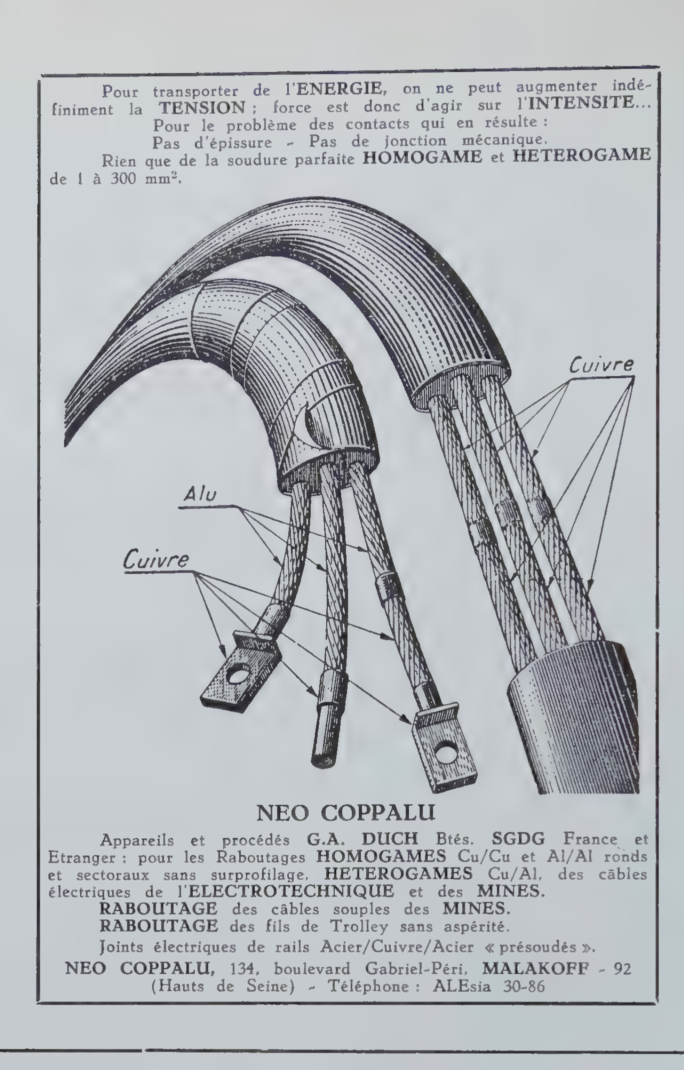
Résumé de la revue.

P. MAIN-D'ŒUVRE, SANTE, SECURITE, QUESTIONS SOCIALES.

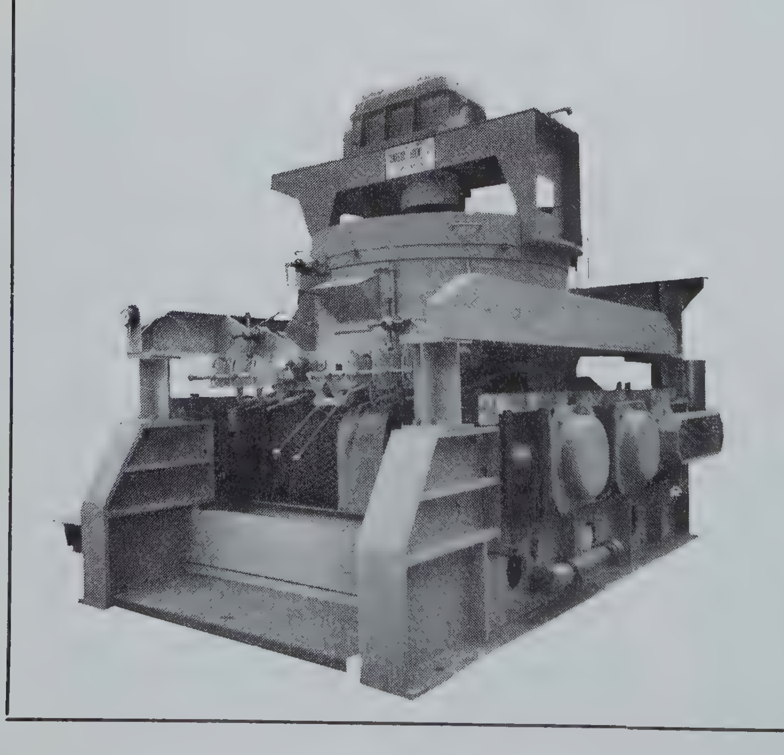
IND. **P 132** Fiche n° **57.951**

P.P. HEUSINGER. Atemwiderstand und Leistungsaufnahme von Atemschutzgeräten. *Résistance à la respiration et puissance absorbée d'appareils respiratoires.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1971, juin, p. 130/133, 7 fig.

Dans un appareil respiratoire, les effets simultanés du frottement, de l'élasticité et de l'inertie provoquent une différence de phases entre la pression respiratoire (P) et le courant d'air respiré (V). La résistance $R = K_1Q/V$ et la puissance absorbée $W = K_2.Q.V.$ à l'entrée de l'appareil sont des grandeurs complexes (de la forme $a = b + c \sqrt{-1}$). La partie réelle (a) résulte des effets de la consommation d'énergie par frottement et la partie imaginaire (b) provient des composantes apparentes (déwattées) de l'énergie pulsatoire due à l'élasticité et à l'inertie de masse. L'auteur illustra cette théorie par un modèle d'analogie électrique idéal et il l'appliqua aux conditions de la réalité. Il détermina des valeurs les composantes réelles et imaginaires en surfaçant les portions d'aires limitées par les tronçons de courbes qui, graphiquement, représentent les fonctions : 1) volume aspiré-pression respiratoire, 2) courant d'air respiratoire - pression respiratoire. La représentation complexe des composants se concrétise par les courbes électriques locales de la résistance et de la puissance absorbée. Les appareils respiratoires à l'oxygène examinés accusent une dépendance de ces courbes - vis-à-vis non seulement de la fréquence (telle qu'on s'y attendait pour des facteurs de résistance constants), mais également de l'amplitude des pulsations. Manifestement, les éléments de résistance des appareils ne suivent pas des lois linéaires pour les variations de la pression par rapport au courant d'air. Il se confirme - en gros - qu'au lieu de la fréquence respiratoire, le produit de la fréquence par le volume aspiré au cours d'une pulsation (et même celui-ci multiplié par le temps) interviennent comme paramètres dans les courbes électriques locales.



Pour transporter de l'ENERGIE, on ne peut augmenter indéfiniment la TENSION ; force est donc d'agir sur l'INTENSITE...
Pour le problème des contacts qui en résulte :
Pas d'épissure - Pas de jonction mécanique.
Rien que de la soudure parfaite HOMOGAME et HETEROGAME de 1 à 300 mm².
Cuivre
Alu
Cuivre
NEO COPPALU
Appareils et procédés G.A. DUCH Btés. SGDG France et Etranger : pour les Raboutages HOMOGAMES Cu/Cu et Al/Al ronds et sectoraux sans surprofilage, HETEROGAMES Cu/Al, des câbles électriques de l'ELECTROTECHNIQUE et des MINES.
RABOUTAGE des câbles souples des MINES.
RABOUTAGE des fils de Trolley sans aspérité.
Joints électriques de rails Acier/Cuivre/Acier « présoudés ».
NEO COPPALU, 134, boulevard Gabriel-Péri, MALAKOFF - 92 (Hauts de Seine) - Téléphone : ALEsia 30-86



Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1104 Fiche n° **57.938**

J. PRUZSINA. Quelques domaines d'emploi du calcul des probabilités dans l'industrie minière. — **Publications de l'Institut des Recherches Minières de Hongrie,** 1971, n° 13, p. 263/269, 2 fig.

L'auteur rappelle certaines notions relatives à l'évaluation des données fournies par la prospection géologique et présente quelques possibilités caractéristiques de l'emploi du calcul des probabilités, dans le domaine des décisions techniques les plus importantes se présentant au cours de certaines opérations de l'exploitation minière, à savoir : 1) ouverture d'une mine; 2) détermination des principaux paramètres techniques d'une mine existante; 3) technologie et d'organisation du travail par le calcul des probabilités; 4) autres emplois possibles : contrôle de la qualité, entretien systématique, gestion de magasins et de parc à matériel (effectifs de matériel, stock de pièces de rechange), écoulement des produits et stratégie du marché, étude de la sécurité de systèmes technologiques, etc.

Biblio. 6 réf.

IND. Q 1142 Fiche n° **57.959**

H.U. HOEPPE. Die wirstschaftliche Bedeutung des Ibbenbürener Steinkohlenbergbaus. *L'importance économique des charbonnaegs d'Ibbenbüren.* — **Glückauf,** 1971, 10 juin, p. 451/453, 1 fig.

Brève description monographique des charbonnages de Ibbenbüren, considérée non seulement du point de vue technique, mais également économique et social. 1) Géologie (Westphalien E-D). Historique de l'exploitation du gisement. 2) Historique de la constitution et la structure de l'entreprise telle qu'elle existe à l'heure actuelle. 3) Sortes et catégories de charbons extraits : Préparation mécanique du brut. Valorisations diverses : fabrication d'agglomérés. Débouchés et écoulement. 4) L'importance sociale et économique que présente la société pour la région de Tecklenburg — relativement peu industrialisée — où se situent les puits. Quelques renseignements : Extraction nette en 1970 : 2,758 Mio.t; rendement fond : 3698 kg/Hp; effectif moyen du personnel occupé à la société : 5193.

IND. Q 1160 Fiche n° **57.830**

D.C. GARDNER. The American approach to coal mining. *Situation de l'exploitation charbonnière américaine.* — **The Mining Engineer,** 1971, juin, p. 619/633, 10 fig.

L'auteur expose brièvement la situation actuelle de l'industrie houillère des U.S.A. et les perspectives. Il décrit l'organisation, la structure et les tâches sur le plan des mines de charbon du Département de l'Intérieur du Bureau of Mines, de la National Coal Association et de l'American Coal Congress. Référence est faite à la nouvelle législation minière fédérale sur la sécurité, l'hygiène et la salubrité des charbonnages, ainsi qu'aux problèmes de son application pratique. On compare les techniques et les attitudes américaines à celles des charbonnages britanniques (National Coal Board). On décrit les méthodes d'exploitation visant à réaliser un avancement rapide au creusement des galeries au rocher et au charbon et on analyse les résultats.

IND. Q 1160 Fiche n° **58.028**

C.T. MASSEY. Some impressions of the American coal mining industry. *Quelques impressions sur l'industrie charbonnière américaine.* — **The Mining Engineer,** 1971, juillet, p. 646/653, 3 fig.

Compte rendu d'un voyage d'études aux U.S.A. qui dura 4 semaines au cours desquelles 14 mines de charbon furent visitées. L'auteur fait part des impressions qu'il a récoltées dans les domaines spécifiques ci-après : 1. Le défi de l'industrie charbonnière des U.S.A. La situation actuelle du point de vue production. Les exigences formulées pour son développement futur. 2. Clichés actuels : sur les réserves exploitables, sur les conditions naturelles et minières, sur les disponibilités de capitaux et de moyens, sur les modes de transports, sur les industries connexes de la houillère, etc. 3. Etude de quelques problèmes majeurs : 1) pollution de l'atmosphère et des cours d'eau; 2) transports ferroviaires des lieux de production aux lieux de consommation; 3) la nouvelle loi fédérale sur les charbonnages; 4) problèmes des relations industrielles. 4. La méthode d'exploitation par « short wall » (front court), c'est-à-dire par longues chambres et piliers abandonnés : a) pourcentage de gisement exploité; b) vitesse de développement d'une mine, vitesse d'exploitation et vitesse de creusement des travaux de préparation au rocher et au charbon; c) creusement des voies d'exploitation : conventionnel ou mécanisé; d) mesures de standardisation et de rationalisation dans les différentes phases principale et secondaires de l'exploitation; e) systèmes de soutènement (taille, voie, etc.); f) performances techniques réalisées. 5. La méthode d'exploitation par longues tailles, développement des mêmes rubriques que pour le chapitre précédent. 6. Comment se conçoit la mine future des U.S.A. : échelle et dimension, performances prévues. 7. Conclusions.

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 35-43 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1971 werden 1472 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 915 F (BTW inbegrepen) (920 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 35-43, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel